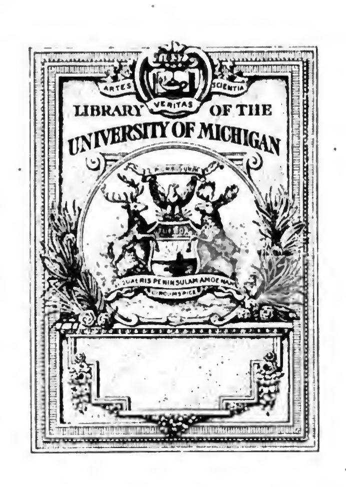



# Real-encyclopädie der gesammten Pharmacie


ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN

# REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

# GESAMMTEN PHARMACIE.

ZWEITER BAND.

**Atonie — Chinapomade.**

# REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

# GESAMMTEN PHARMACIE.



---

## HANDWÖRTERBUCH

FÜR

## APOTHEKER, ÄRZTE UND MEDICINALBEAMTE.

HERAUSGEGEBEN

VON

**Dr. EWALD GEISSLER,**
Prof. der Chemie u. Redacteur der „Pharm. Centralhalle" in Dresden

UND

**Dr. JOSEF MOELLER,**
Professor der Pharmakologie und Pharmakognosie an der Universität Innsbruck.

Mit zahlreichen Illustrationen in Holzschnitt.

ZWEITER BAND.

**Atonie — Chinapomade.**

WIEN UND LEIPZIG 1887.
Urban & Schwarzenberg.

# *Verzeichniss der Mitarbeiter.*

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Prof. Dr. P. ASCHERSON | *Berlin.* |
| 2. | Prof. Dr. v. BASCH | *Wien.* |
| 3. | Dr. BECKER | *Leipzig.* |
| 4. | Docent Dr. BECKURTS | *Braunschweig.* |
| 5. | Apoth. Dr. BEDALL | *München.* |
| 6. | Dr. R. BENEDIKT | *Wien.* |
| 7. | Apoth. Dr. BIECHELE | *Eichstätt.* |
| 8. | Dr. BÖTTGER, Redacteur | *Berlin.* |
| 9. | Prof. Dr. CZOKOR | *Wien.* |
| 10. | Fabrikant E. DIETERICH | *Helfenberg.* |
| 11. | Prof. Dr. L. DIPPEL | *Darmstadt.* |
| 12. | Dr. EHRENBERG | *Tübingen.* |
| 13. | Apoth. Dr. ELSNER | *Leipzig-Schoenefeld.* |
| 14. | Prof. Dr. A. EULENBURG | *Berlin.* |
| 15. | Dr. B. FISCHER | *Berlin.* |
| 16. | Docent Dr. C. GÄNGE | *Jena.* |
| 17. | Prof. H. GIERKE | *Breslau.* |
| 18. | Docent Dr. G. GOLDSCHMIEDT | *Wien.* |
| 19. | Apoth. GRAF | *Prag.* |
| 20. | Apoth. Dr. C. GROTE | *Braunschweig.* |
| 21. | Dr. T. F. HANAUSEK | *Wien* |
| 22. | Med.-Assessor Dr. HARTMANN | *Magdeburg.* |
| 23. | C. HARTWICH | *Tangermünde.* |
| 24. | Dr. Hans HEGER, Redacteur | *Wien.* |
| 25. | Docent Dr. M. HEITLER | *Wien.* |
| 26. | Prof. Dr. HILGER | *Erlangen.* |
| 27. | Apoth. Dr. B. HIRSCH | *Frankfurt a. M.* |
| 28. | Prof. Dr. HIRZEL | *Leipzig-Plagwitz.* |
| 29. | Apoth. Gustav HOFMANN | *Dresden.* |
| 30. | Prof. Dr. HOFMANN | *Leipzig.* |
| 31. | Apoth. A. HUBER | *Basel.* |
| 32. | Prof. Dr. Th. HUSEMANN | *Göttingen.* |
| 33. | Apoth. Dr. C. JEHN | *Geseke.* |
| 34. | Prof. Dr. JOHNE | *Dresden.* |
| 35. | Prof. Dr. A. v. KERNER | *Wien.* |
| 36. | Docent Dr. KLEIN | *Darmstadt.* |
| 37. | Prof. Dr. R. KOBERT | *Dorpat.* |
| 38. | Dr. G. KRAUSE, Redacteur | *Cöthen.* |

39. Ober-Stabsapoth. Dr. LENZ . . . . . . . . . . . . . *Berlin.*
40. Docent Dr. L. LEWIN . . . . . . . . . . . . . . . . *Berlin.*
41. Prof. Dr. W. LOEBISCH . . . . . . . . . . . . . . . *Innsbruck.*
42. Prof. Dr. E. LUDWIG . . . . . . . . . . . . . . . . *Wien.*
43. Prof. Dr. J. MAUTHNER . . . . . . . . . . . . . . . *Wien.*
44. Dr. MAX MÖLLER . . . . . . . . . . . . . . . . . *Wien.*
45. C. MYLIUS . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *Baruth.*
46. Apoth. Dr. E. MYLIUS . . . . . . . . . . . . . . . *Leipzig.*
47. Docent Dr. H. PASCHKIS . . . . . . . . . . . . . . *Wien.*
48. Apoth. Dr. C. PAULY . . . . . . . . . . . . . . . . *Harzburg.*
49. Prof. Dr. PINNER . . . . . . . . . . . . . . . . . *Berlin.*
50. Assistent J. PITSCH . . . . . . . . . . . . . . . . *Wien.*
51. Dr. PROLLIUS . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *Parchim.*
52. Dr. PROSKAUER . . . . . . . . . . . . . . . . . . *Berlin.*
53. Med.-Assessor PUSCH . . . . . . . . . . . . . . . . *Dessau.*
54. Prof. Dr. E. REICHARDT . . . . . . . . . . . . . . *Jena.*
55. Apoth. Dr. RICHTER . . . . . . . . . . . . . . . . *Berlin.*
56. Apoth. SCHLICKUM . . . . . . . . . . . . . . . . . *Winningen.*
57. Corps-Stabsapoth. SCHNEIDER . . . . . . . . . . . . *Dresden.*
58. Apoth. Th. SCHORER . . . . . . . . . . . . . . . . *Lübeck.*
59. Docent Dr. v. SCHRÖDER . . . . . . . . . . . . . . *Strassburg i. E.*
60. Prof. Dr. SKRAUP . . . . . . . . . . . . . . . . . *Wien.*
61. Prof. Dr. F. SOXHLET . . . . . . . . . . . . . . . *München.*
62. Prof. Dr. J. SOYKA . . . . . . . . . . . . . . . . *Prag.*
63. Prof. Dr. S. STRICKER . . . . . . . . . . . . . . . *Wien.*
64. Hofrath Prof. SUSSDORF . . . . . . . . . . . . . . *Dresden.*
65. P. SYDOW . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *Wilmersdorf.*
66. Apoth. K. THÜMMEL . . . . . . . . . . . . . . . . *Breslau.*
67. Docent Dr. A. TSCHIRCH . . . . . . . . . . . . . . *Berlin.*
68. Prof. Dr. R. ULBRICHT . . . . . . . . . . . . . . . *Dresden.*
69. Apoth. VOMÁČKA, Redacteur . . . . . . . . . . . . . *Prag.*
70. Apoth. Dr. VULPIUS . . . . . . . . . . . . . . . . *Heidelberg.*
71. Apoth. und Gremialvorstand A. v. WALDHEIM . . . . *Wien.*
72. Prof. Dr. WEICHSELBAUM . . . . . . . . . . . . . . *Wien.*
73. Reg.- u. Med.-Rath Dr. WERNICH . . . . . . . . . . *Cöslin.*
74. Prof. Dr. A. WÖLFLER . . . . . . . . . . . . . . . *Wien.*
75. Med.-Assessor ZIEGLER . . . . . . . . . . . . . . . *Carlsruhe.*

# A.

**Atonie,** s. Tonus.

**Atractylis,** Gattung der *Compositae*, Unterfam. *Carlineae*, von *Carlina Tournef.* wesentlich nur verschieden durch einige sterile ♀ Randblüthen und durch den Mangel der strahlenden innersten Hüllblättchen.

*Atractylis gummifera L. (Carlina gummifera Less.)*, Mastixdistel, ist ein perennirendes Kraut der Mittelmeerländer. Auf der grundständigen Rosette fiederbuchtig-stacheliger Blätter sitzt ein rother Blüthenkopf (selten 2—3). Die Wurzel und der fleischige Blüthenboden sondern ein Gummiharz ab, welches gekaut wird.

**Atractylsäure,** Carlininsäure, $C_{30}H_{54}S_2O_{18}$, eine in der Wurzel von *Atractylis gummifera L.*, an Kalium gebunden vorkommende Säure. Das Kaliumsalz wird nach LEFRANC durch verdünnte Salzsäure in Kaliumbisulfat, Glucose und Valeriansäure gespalten.

**Atramentum,** s. Tinten.

**Atramin** sind verschiedene trockene Mischungen, ähnlich dem Tintenpulver, benannt worden, die, mit Wasser übergossen, in kurzer Zeit eine brauchbare Tinte liefern.

**Atranorsäure,** $C_{19}H_{18}O_8$, eine in *Usnea barbata Hoffm.* aufgefundene Säure.

**Atresie** (ἀ *priv.* und τρῆσις, Loch), Verwachsung von natürlichen Leibesöffnungen, wie des Afters, der Scheide.

**Atrop,** orthotrop oder geradläufig ist der Same, wenn die Mikropyle dem Nabel gerade gegenüber liegt (Fig. 1); ein seltener Fall (vergl. Samen).

Fig. 1.

Schema der atropen Samenknospen.
*E* Embryo, *m* Mikropyle, *ch* Chalaza, *f* Funiculus.

**Atropa,** *Solanaceen*-Gattung mit nur einer in Europa und Asien verbreiteten Art: *Atropa Belladonna L.*, Tollkirsche, Wolfs- oder Wuthkirsche, Teufelsbeere, Waldnachtschatten. Es ist eine über meterhohe, buschige Pflanze mit purpurbraunen, drüsig-flaumigen Stengeln, trübgrünen, ganzrandigen Blättern und grossen, schmutzig-violetten, einzeln in den Achseln stehenden überhängenden Blüthen. Die Frucht ist eine zweifächerige, vielsamige, glänzend schwarze Beere, welche auf dem flach ausgebreiteten, vergrösserten Kelche sitzt. Sie ist gleich den übrigen Pflanzentheilen giftig.

Ueber die Wurzel und die Blätter, welche arzneilich verwendet werden, s. Belladonna.

*Atropa Mandragora L.* ist synonym mit *Mandragora officinalis Mill.*

**Atropasäure** $C_9 H_8 O_2 = CH_2 : C (C_6 H_5) CO_2 H$.

Sie entsteht beim Kochen von Atropin mit Barythydrat oder Erhitzen mit Salzsäure auf 120—130°.

$$C_{17} H_{23} N O_3 = C_9 H_8 O_2 + C_8 H_{15} N O$$

Atropin Atropasäure Tropin

Darstellung. Man kocht 50g Atropin mit 100g Barythydrat 15 Stunden lang, concentrirt und fällt die heiss filtrirte Lösung mit Salzsäure, wobei der grösste Theil der Atropasäure auskrystallisirt. Durch Umkrystallisiren aus einem Gemenge gleicher Theile Alkohol und Wasser wird sie gereinigt.

Eigenschaften. Aus Alkohol krystallisirt, bildet sie monokline luftbeständige Tafeln, aus Wasser erhält man sie in Nadeln von Benzoëgeruch, Schmelzpunkt 106—107°. Sie ist unter theilweiser Zersetzung destillirbar bei 267°. Mit Wasserdämpfen nicht flüchtig. Löst sich in 692.5 Th. Wasser von 19.1°. Leicht löslich in Schwefelkohlenstoff. Durch Einwirkung von saurem chromsaurem Kali und Schwefelsäure zerfällt sie beim Erhitzen in Kohlensäure und Benzoësäure. Beim Schmelzen mit Kalihydrat werden Ameisensäure und Alphatoluylsäure gebildet. Natriumamalgam führt sie in wässeriger Lösung in Hydratropasäure über. Rauchende Salzsäure bildet schon in der Kälte β-Chlorhydratropasäure, die aber bei 140° ohne Regenerirung von Atropasäure zerfällt. Verbindet sich mit rauchender Bromwasserstoffsäure in der Kälte zu α- und β-Bromhydratropasäure. Brom bewirkt Bildung von Dibromhydratropasäure. Atropasaure Alkalien werden durch Mangansalze nicht gefällt, wodurch sie sich von der isomeren Zimmtsäure unterscheidet. Der atropasaure Kalk $(C_9 H_7 O_2)_2 Ca + 2 H_2 O$ ist krystallisirbar, in 44 Th. Wasser löslich. Das Kalisalz bildet glänzende, in Wasser und Weingeist leicht lösliche Krystallblättchen. Das Silbersalz $C_9 H_7 O_2 Ag$ krystallisirt aus kochendem Wasser in Warzen. v. Schröder.

**Atrophie** (ἀ *priv.* und τρέφω, nähre), die rückschreitende Metamorphose eines Organes oder Organtheiles, auch wenn sie nicht, wie aus der Etymologie geschlossen werden könnte, auf mangelhafter Ernährung beruht.

**Atropin.** Findet sich in allen Theilen von *Atropa Belladonna* und *Datura Stramonium,* begleitet von Hyoscyamin. Es wurde 1833 von Geiger und Hesse und fast gleichzeitig von Mein in *Atropa Belladonna* entdeckt. Das aus dem Samen von *Datura Stramonium* von Geiger und Hesse dargestellte und als Daturin bezeichnete Alkaloid erwies sich bald als identisch mit Atropin.

Darstellung. Zu derselben dienen das Kraut und die Wurzeln der Tollkirsche und die Samen des Stechapfels. Geiger und Hesse versetzten den wässerigen Auszug des Krautes der Tollkirsche mit Natronlauge und schüttelten wiederholt mit Aether aus. Das beim Verdunsten des Aethers zurückbleibende, noch mit Fett und Chlorophyll verunreinigte Atropin wird in Wasser unter Zusatz von Schwefelsäure gelöst, die Lösung durch Thierkohle entfärbt und mit Natronlauge gefällt. Der weisse Niederschlag wird gewaschen, getrocknet und aus kochendem Wasser umkrystallisirt.

Mein fertigt zuerst einen alkoholischen Auszug der Belladonnawurzeln an durch mehrtägiges Digeriren der gepulverten Wurzel mit der 3fachen Menge Alkohol von 85—90 Procent. Die weingeistige Lösung wird dann mit etwas Kalkhydrat versetzt. Nach 24stündigem Maceriren wird die Flüssigkeit abfiltrirt, das Filtrat mit Schwefelsäure sauer gemacht, wobei Gyps niederfällt; die davon getrennte klare Flüssigkeit wird vorsichtig verdampft und in flachen Gefässen mit nur soviel einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Kali versetzt, bis sie schmutzig trübe wird, wobei sich ein gelbliches Harz, aber kein Atropin abscheidet. Man

filtrirt ab und setzt noch kohlensaures Kali hinzu, wodurch das Atropin gefällt wird. Der zuerst gallertige Niederschlag wird nach dem Trocknen ausgewaschen und durch Umkrystallisiren gereinigt. — BOUCHARDAT empfiehlt, zur Darstellung des Atropins dasselbe durch eine wässerige Auflösung von Jod in Jodkalium auszufällen, den Niederschlag durch Zink und Wasser zu zerlegen und, nach der Abscheidung des Zinkoxydes durch ein kohlensaures Alkali, die Base durch Alkohol auszuziehen. — RABOURDIN benützt die Löslichkeit des Atropins in Chloroform zur Gewinnung dieser Base. Das kurz vor dem Blühen gesammelte Kraut der Belladonna wird ausgepresst und der Saft zur Abscheidung des Albumins auf 80—90° erhitzt. Das erkaltete Filtrat wird mit 4 g Aetzkali und 30 g Chloroform auf je 1 l eine Minute lang geschüttelt. Nach einer halben Stunde hat sich das Chloroform als eine grünliche ölartige Schicht abgelagert, die nach dem Abgiessen der überstehenden Flüssigkeit mit Wasser gewaschen wird. Man destillirt nun im Wasserbade das Chloroform ab und entzieht dem Rückstand in der Retorte das Atropin durch verdünnte Schwefelsäure, welche ein grünes Harz ungelöst lässt. Versetzt man das farblose Filtrat mit kohlensaurem Kali in geringem Ueberschuss, so fällt das Atropin nieder, welches aus seiner alkoholischen Lösung bei freiwilliger Verdunstung in schönen Nadeln anschiesst. — E. SCHMIDT reinigt das rohe Atropin durch fractionirte Fällung der Lösung schwefelsaurer Salze mit kohlensaurem Kali, Lösen der reineren fractionirten Fällungen in Alkohol, Zusatz von Wasser bis zur bleibenden Trübung und Verdunstenlassen bei gewöhnlicher Temperatur. Die sich ausscheidenden Krystalle bedürfen nochmals des Umkrystallisirens auf dieselbe Weise, bis sie spiessige Krystalle vom Schmelzpunkt des Atropins liefern. — LADENBURG reinigt und trennt das Atropin von Hyoscyamin durch Umkrystallisiren aus 50procentig. Alkohol; auch benutzt er die fractionirte Fällung mit Goldchlorid, wobei das Golddoppelsalz des Hyoscyamins zuerst ausfällt. — Was die Ausbeute von Atropin anlangt, so erhielt PROCTER aus getrockneter frischer Belladonnawurzel $^1/_3$ Procent, SCHOONBROODT $^1/_5$ Procent reines krystallinisches Atropin. GÜNTHER erhielt bei Belladonna aus den Blättern 0.2 Procent, den Stengeln 0.042 Procent, den Samen 0.335 Procent, den reifen Früchten 0.21 Procent, den unreifen Früchten 0.196 Procent, den Wurzeln 0.062 Procent; bei Stramonium aus den Blättern 0.076 Procent, den Stengeln 0.018 Procent, den Samen 0.255 Procent, den Wurzeln 0.024 Procent. LEFORT fand den Gehalt an Alkaloid je nach der Wachsthumsperiode wechselnd. Im August enthielten die Blätter von Belladonna 0.44 Procent, im Mai 0.39—0.4 Procent, 2—3jährige Wurzeln 0.47 Procent, 7—8jährige 0.2—0.3 Procent. — E. SCHMIDT gewann aus Stramoniumsamen 0.05—0.06 Rohatropin, der 50—70° reine Base enthielt.

E i g e n s c h a f t e n. Das Atropin hat die Formel $C_{17}H_{23}NO_3$. Es bildet farblose, seidenartig glänzende, büschelförmig vereinigte Nadeln. Es ist geruchlos, schmeckt bitter und etwas scharf und reagirt alkalisch. Es löst sich nach PLANTA in 299 Th. kalten Wassers, nach GEIGER und HESSE in 500 Th.; von siedendem Wasser sind 30—58 Th. erforderlich; mit weniger Wasser erhitzt, schmilzt es zu einem Oel. Leicht löslich in Alkohol, Chloroform und Toluol, weniger in Aether. Die Lösung dreht schwach nach links. Es schmilzt bei 114—115.5° zu einer klaren, durchsichtigen, nach dem Erkalten brüchigen Masse, welche etwas stärker erhitzt, beim Erkalten oft krystallinisch erstarrt; bei 140° verflüchtigt es sich grösstentheils unter Zersetzung. Entwickelt beim Erwärmen mit Vitriolöl schwachen Orangenblüthengeruch. Erhitzt man das Gemisch bis zur Bräunung und gibt dann ein gleiches Volumen Wasser hinzu, so tritt ein an Schlehenblüthen und Spiraea erinnernder Geruch auf. Beim Erhitzen mit Chromsäure wird Benzoësäure gebildet. Durch Einwirkung der Salpetersäure geht es unter Verlust von 1 $H_2O$ in Apoatropin $C_{17}H_{21}NO_2$ über. Durch Erhitzen mit Barythydrat oder Salzsäure tritt Spaltung in Tropin und Tropasäure ein. Die Tropasäure spaltet sich dann weiter in Wasser, Atropasäure und Isatropasäure. Bei Einwirkung von Jod auf Atropin bildet sich Atropintrijodid und Atropinpentajodid. Beim Erhitzen von in Alkohol

und Aether gelöstem Atropin mit Jodäthyl im zugeschmolzenen Rohr bildet sich krystallinisches Aethylatropinijodid $C_{17} H_{22} (C_2 H_5) N O_3 . JH$, welches in Wasser löslich ist. — Aus den wässerigen Lösungen der Salze wird das Atropin durch caustisches oder kohlensaures Natron und Kali gefällt, auch durch Ammoniak; der flockige oder pulverige Niederschlag löst sich im überschüssigen Fällungsmittel, beim längeren Stehen in der Flüssigkeit ballt er zu wachsähnlichen Klumpen zusammen. Jodhaltiges Jodkalium oder Jodtinctur gibt gelbe oder bei grosser Verdünnung braune Fällung, Platin- und Goldchlorid geben gelbe Niederschläge, die anfangs pulverig sind, bald aber harzartig zusammenballen. Quecksilberchlorid gibt einen käsigen, weissen Niederschlag, der in Salzsäure, Salmiaklösung und in viel Wasser löslich ist. Pikrinsäure gibt einen gelben Niederschlag, der noch bei einer Verdünnung von 1 auf 1000 Th. bemerkbar ist. Bromhaltiger Bromwasserstoff gibt noch bei 20000 Th. Wasser eine gelbliche Trübung und durch jodhaltiges Jodkalium soll sich noch bei 1 Atropin auf 500000 Th. Wasser eine Fällung bemerklich machen. Von den Salzen des Atropins, die in Wasser und Alkohol, kaum in Aether löslich sind, seien erwähnt:

**Atropinsulfat** $(C_{17} H_{23} N O_3)_2 H_2 S O_4$, krystallinisch). Um es rein und neutral zu erhalten wird zu einer Lösung von 10 Th. Atropin in wasserfreiem Aether ein Gemenge von 1 Th. Schwefelsäure und 10 Th. Alkohol tropfenweise bis zur Neutralisation zugesetzt. Das Salz scheidet sich, weil in Aether unlöslich, krystallinisch ab, s. Atropinum sulfuricum. **Atropinvalerianat** $C_{17} H_{23} N O_3 . C_5 H_{10} O_2 + H_2 O$ bildet glänzende, farblose, am Licht sich leicht färbende Krystallblättchen, die sich leicht in Wasser, weniger in Alkohol, gar nicht in Aether lösen. Sie werden schon bei 20° weich und schmelzen bei 32°, s. Atropinum valerianicum.

v. Schröder.

**Atropin-Gelatine,** ein von Augenärzten sehr geschätztes Präparat. Es stellt feine Gelatinelamellen dar, die pro Stück 0.0025 g *Atropin. sulfur.* enthalten und, mit einem feuchten Pinsel aufgenommen, leicht an jeder Stelle des Auges applicirt werden können. Ueber ihre Herstellung s. Gelatine-Präparate. — **Atropin-Papier** ist mit *Atropinsulfat* getränktes zartes Fliesspapier; man pflegt es in der Stärke herzustellen, dass jedes Quadratcentimeter (welcher wieder in 10 Theile getheilt ist) 0.001 Atropinsulfat enthält. Es wird wie die Atropin-Gelatine angewendet.

**Atropin-Vergiftung.** Alle Theile von *Atropa Belladonna* und *Datura Stramonium*, sowie alle üblichen pharmaceutischen Darstellungen aus diesen können wegen eines Gehaltes an Atropin, resp. Hyoscyamin, Giftwirkungen äussern. Von den Tollkirschen sind 3—4 Stück giftig, circa 14 Beeren wirken unter Umständen tödtlich. Wiederherstellungen sind aber auch noch nach grösseren Dosen beobachtet worden. Ein Wurzeldecoct aus 5 g führte einmal den Tod herbei. Das Atropin wirkt zu 0.01—0.06 g toxisch, eventuell tödtlich. Wiederherstellung nach viel grösseren Dosen ist beobachtet. Pflanzenfresser besitzen in gewissen Grenzen eine Immunität gegen Belladonnatheile und Atropin.

Die Ausscheidung des Atropins geschieht durch den Harn. In circa 24 bis 48 Stunden hat die Vergiftung in dem einen oder dem anderen Sinne ihr Ende erreicht. Die hervortretendsten Symptome sind: ein Gefühl von Trockensein und Brennen im Halse, bisweilen Uebelkeit und Erbrechen, Heiserkeit, Pupillenerweiterung Nebligsehen, Doppeltsehen, starker Durst, Störungen im Schluckvermögen, Trockenheit der Haut, bisweilen auch Röthung oder Fleckigwerden derselben, Verminderung der Speichelsecretion, Schwindelgefühl, Benommensein, ein tobsuchtartiger Zustand und ein ausserordentlich häufiger Puls. Der Tod kann mit Krämpfen oder ohne diese durch Herzlähmung erfolgen.

Bezüglich des forensisch-chemischen Nachweises dieser Vergiftung sind folgende Angaben hervorzuheben. Zur Untersuchung ist ausser Magen und Darm nebst Inhalt vor Allem der Harn zu verwenden, da das Alkaloid in unver

änderten Zustande und vielleicht vollständig in diesen übergeht. Da die Ausscheidung wahrscheinlich schnell vor sich geht, so ist der während des Lebens gelassene Harn zu sammeln und zu untersuchen. Das Atropin widersteht der Fäulniss ziemlich lange, so dass angenommen werden kann, dass selbst nach mehreren Monaten der Nachweis desselben ausführbar ist. Neuerdings ist von KRATTER auf die mikroskopische, resp. krystallographische Untersuchung des reinen, zur Krystallisation gebrachten Rückstandes, welcher bei der Behandlung der Untersuchungsobjecte nach dem DRAGENDORFF'schen Verfahren zurückbleibt, hingewiesen worden. Neben säulenförmigen Krystallen und Krystallskeletten und Würfeln (schwefelsaures Ammon und Kochsalz) finden sich meist als Einschlüsse in die eben genannten: sternförmige Aggregate von Krystallnadeln, die ein stärkeres Lichtbrechungsvermögen wie die ersteren besitzen. Aber weder diese, noch die Geruchsreaction beim Behandeln des Atropins mit Säuren (Schwefelsäure oder Phosphorsäure) ist ganz beweisend. Mit dem Rückstand ist am Menschenauge die innerhalb 6—20 Minuten eintretende pupillenerweiternde Eigenschaft des erhaltenen Rückstandes zu constatiren.

Für die Behandlung kommen neben Brech- und Abführmitteln in Anwendung: Morphinsalze (0.01—0.02 g pro dosi), Pilocarpin. muriat. (0.02 g pro dosi), Chloroforminhalationen, Eisumschläge auf den Kopf und Essig-Klystiere. — S. auch Antidota. Lewin.

**Atropinum** ist in einigen ausländischen Pharmakopöen officinell, in Ph. Austr. und Ph. Germ. II. aber nicht; in Ph. Germ. I. war es noch officinell, ist jedoch in Ph. Germ. II. nicht wieder aufgenommen worden. Die Schwerlöslichkeit des reinen Atropins ist der Anwendung desselben sehr hinderlich und werden deshalb jetzt fast allgemein die leichter löslichen Atropinsalze verwendet. Maximale Einzelgabe 0.001, Tagesgabe 0.003. — S. pag. 4.

**Atropinum salicylicum.** Das neutrale Atropinsalicylat wird nach E. FRIEDERICI wie folgt dargestellt: 2.3 g Atropin werden unter Zuhilfenahme gelinder Hitze in Alkohol gelöst und hierauf 1.08 g Salicylsäure nach und nach, bis zur vollkommenen Neutralisation, hinzugefügt. Die Flüssigkeit wird im Wasserbade bis zur Gallertconsistenz abgedampft, wobei die Masse eine Bernsteinfarbe annimmt. Die gänzliche Eintrocknung geschieht entweder im Sandbade oder im Trockenkasten. Das Präparat wird in gut geschlossenen Gefässen aufbewahrt. Es ist in kaltem Wasser langsam, in heissem Wasser und Alkohol rasch löslich. Die Lösung dieses Salzes soll sich besser halten als die der anderen Atropinsalze.

**Atropinum sulfuricum.** Atropinsulfat, schwefelsaures Atropin (Ph. omnes). Zarte, weisse, prismatische Krystalle oder ein krystallinisches Pulver mit neutraler (nach Ph. Austr. alkalischer) Reaction, löslich in gleichviel Wasser, sowie in der dreifachen Menge Weingeist, unlöslich in Aether und Chloroform, beim Erhitzen sich theils verflüchtigend, theils zersetzend, in der Glühhitze ohne Rückstand verbrennend. Identitätsreactionen: Erhitzt man 0.001 g des Salzes in Glasröhrchen bis zum Auftreten weisser Nebel, gibt 1.5 g concentrirte Schwefelsäure hinzu und erwärmt bis zur beginnenden Bräunung, so ruft ein sofort erfolgender Zusatz von 2 g Wasser einen höchst eigenthümlichen, angenehmen Geruch hervor, darauf auf Zusatz eines Kryställchens Kaliumpermanganats einen solchen nach Bittermandelöl (Ph. Germ.). Einfacher gestaltet sich diese Probe durch Erhitzen eines kleinen Körnchens des Präparates auf Platinblech, wobei dasselbe einen weissen Dampf von höchst eigenartigem Blumenduft ausstösst. Die concentrirte wässerige Lösung wird von Natronlauge (nicht im Ueberschuss!) getrübt, nicht aber von Ammoniak; eine halbprocentige Lösung erleidet jedoch auch durch Natronlauge keine Veränderung. Gerbsäure fällt die wässerige Lösung weiss, Jodlösung braunroth. Selbst in tausendfacher Verdünnung schmeckt sie bitter, kratzend und erweitert, in's Auge gebracht, die Pupille. Concentrirte Schwefelsäure löst das Atropinsulfat

ohne Färbung (Unterschied von Aconitin und Veratrin); diese Lösung wird auch nicht durch ein Körnchen Braunstein gebläut (wie beim Strychnin) oder gebräunt (wie beim Morphin). — Darstellung: Das aus den Blättern, respective der Wurzel von *Atropa Belladonna* durch Extraction mit angesäuertem Wasser oder Weingeist, Fällung durch kohlensaures Kalium, Ausschütteln mit Chloroform und Verdunstung dieser Lösung gewonnene Atropin wird mit verdünnter Schwefelsäure genau gesättigt (nach Ph. Austr. und Gall. bis zur schwach alkalischen Reaction) und aus weingeistiger Lösung krystallisirt. Auch kann man das Atropin in wasserfreiem Aether lösen, mit einer Mischung von Schwefelsäure (1 Th.) und Weingeist (10 Th.) genau neutralisiren und das abgeschiedene Salz, nach dem Abwaschen mit Aether, bei gelinder Wärme trocknen. — Prüfung: Auf Platinblech geglüht, darf das Salz keinen Rückstand hinterlassen. Seine wässerige Lösung röthe Lackmuspapier nicht, sei klar und trübe sich nicht durch Ammoniak, bei Verdünnung auf 200 Th. auch nicht durch Natronlauge (Trübung: Belladonnin). — Aufbewahrung: Bei den directen Giften. Die wässerige Lösung zersetzt sich allmälig, ist also nicht vorräthig zu halten. — Anwendung: In Augentropfen (0.05—0.1 : 10) zur Erweiterung der Pupille, sei es zum Behufe der Untersuchung des Auges, sei es bei entzündlichen Zuständen desselben (Hornhaut-, Regenbogenhautentzündung u. a.) zur Herabsetzung der Empfindlichkeit und Beseitigung der Lichtscheu. Innerlich, ähnlich dem Belladonna-Extract, in neuerer Zeit als Gegengift gegen Opium und Morphin (zu 0.015 und mehr). Maximale Einzelgabe: 0.001; maximale Tagesgabe: 0.003 g. Schlickum.

**Atropinum valerianicum.** Atropinvalerianat, baldriansaures Atropin. (Ph. Gall. u. A.) Farblose Krystalle oder leichte, weisse Krystallkrusten, schwach nach Baldriansäure riechend, an der Luft leicht zerfliesslich, in jedem Verhältnisse in Wasser und in Weingeist zu einer schwach alkalisch reagirenden Flüssigkeit löslich, unlöslich in Aether. Sie schmelzen in lauer Wärme, ohne beim Erkalten wieder zu erstarren; in der Glühhitze verbrennen sie ohne Rückstand. Identitätsreactionen: Das Salz löst sich in Schwefelsäure mit gelblicher Farbe; es verflüchtigt sich beim Erhitzen unter Verbreitung baldriansaurer Dämpfe. Die wässerige Lösung wird durch Gerbsäure weiss gefällt und durch Natronlauge getrübt, bei einem Ueberschusse der letzteren jedoch wieder klar. Selbst in tausendfacher Verdünnung verursacht die wässerige Lösung, in's Auge gebracht, eine Erweiterung der Pupille. — Darstellung: Eine Lösung des Atropins in wasserfreiem Aether oder in wasserfreiem Weingeist wird mit dem Monohydrat der Baldriansäure gesättigt, wobei das Salz sich krystallinisch abscheidet (aus der weingeistigen Lösung bei 0°). Hat das Salz einmal Wasser aufgenommen, so ist es in feste Form nicht wieder zu bringen, da beim Abdampfen Baldriansäure entweicht. — Prüfung: Das Salz darf beim Glühen keinen Rückstand hinterlassen. Die wässerige Lösung (1 = 100) werde durch Ammoniak nicht getrübt (Trübung: Belladonnin). — Aufbewahrung: In gut verschlossenen Glasgefässen in der Reihe der directen Gifte. — Anwendung: Gegen Nervenleiden. Maximale Einzelgabe: 0.001; maximale Tagesgabe: 0.003. Schlickum.

**Atrosin** hat Hübschmann einen von ihm in der Wurzel von *Atropa Belladonna L.* aufgefundenen rothen Farbstoff genannt.

**Attenuation** wird nach Balling die Verminderung der Dichte genannt, welche die Bierwürze durch die Gährung erleidet. Die Differenz zwischen dem specifischen Gewichte der Bierwürze und dem specifischen Gewichte des Bieres heisst die scheinbare Attenuation, die Differenz zwischen dem specifischen Gewichte der Bierwürze und dem des entgeisteten Bieres heisst die wirkliche Attenuation. Zieht man von der scheinbaren Attenuation die wirkliche ab, so erhält man die Attenuationsdifferenz. Mit Hilfe der so gewonnenen allgemeinen Zahlen gelingt es an der Hand geeigneter Tabellen den Extract- und Zuckergehalt der ursprünglichen

Würze, wie Extract- und Alkoholgehalt des aus dieser Würze entstandenen Bieres, zu berechnen. Specielles hierüber in G. HOLZNER, Attenuationslehre.

**Attichbeeren** sind *Fructus Sambuci* (auch *Ebuli)*; **Attichkraut** ist *Herba Altheae* (auch *Farfarae)*; **Attichsamen** sind *Fruct. Foeniculi*; **Attichwurzel** ist *Rad. Carlinae.*

**Attraction,** s. Anziehungskraft, Bd. I, pag. 456.

**Au** = chemisches Symbol für Gold (Aurum).

**Aubergier's Syrupus Lactucarii** wird bereitet aus 1.5 g *Lactucarium gallicum,* 1000 g *Saccharum,* 500 g *Aqua,* 50 g *Aqua Naphae* und 1.5 g *Acid. citricum.* Das Lactucarium wird im Wasser gelöst, mit dem Zucker zum Syrup gekocht, wenn nöthig mit Eiweiss geklärt und zuletzt die im Orangenblüthwasser gelöste Citronensäure hinzugegeben.

**Aubrée's Elixir antiasthmaticum** besteht (nach DORVAULD) aus 60 Th. *Decoct. rad. Polygalae* (mit 2 Th. Wurzel bereitet), dem 15 Th. *Jodkalium,* 120 Th. *Syrup. opiatus,* 60 Th. *Spiritus* und so viel *Tinct Coccionellae* zugesetzt sind, dass die Mischung eine rothe Farbe erhält. Nach anderen Angaben soll das Decoct mit *Radix Senegae* bereitet oder statt dessen eine Lösung von *Lactucarium gallic.* verwendet werden.

**Auchenia,** eine zu den haarlosen Wiederkäuern oder kameelartigen Thieren *(Camelidae, Tylophora)* gehörige südamerikanische Säugethiergattung, deren Species theils durch ihr Fleisch und Fett, wie das Lama *(Auchenia Lama Desm.)* und das wilde Huanaco *(A. Huanaco H. Sm.)*, theils durch ihre zu feinen Geweben verarbeitete Wolle, wie das Vicunna *(A. Vicunna Desm.)* und das Paco oder Alpaca *(A. Pacos Tschudi)* für das westliche Südamerika von grosser Bedeutung sind. Vom Lama und Vicunna stammen auch die als *Bezoar occidentale* (s. d.) bezeichneten Darmconcremente. Th. Husemann.

**Audinac** in Frankreich, Depart. Ariège, besitzt warme Gypsquellen.

**Auersbergergrün,** s. Kupfercarbonat.

**Aufarbeitung der Rückstände.** In einem frequenten Apotheken-Laboratorium, bei chemischen Arbeiten, bei en gros-Darstellung von Präparaten entstehen immer einige werthvolle Rückstände, deren Sammlung und Aufarbeitung lohnend ist. Die Grossindustrie, welche (allerdings zum Theil auch aus anderen Gründen genöthigt) ihre Rückstände sehr nutzbringend aufarbeitet, hat in einigen Fällen so bedeutende Resultate erzielt, dass das Nebenproduct zum Hauptproduct geworden ist.

Als Hauptregeln für die Aufarbeitung der Rückstände in den Grenzen, wie sie hier in Betracht kommen, gelten, dass nur diejenigen Rückstände aufgesammelt und verarbeitet werden sollen, welche die Aufarbeitung ohne grosse Schwierigkeiten zulassen, dass die Endproducte in gleicher Reinheit wie die käuflichen Präparate gewonnen werden müssen oder doch für gewisse Zwecke verwerthbar seien, und dass die ganze Arbeit auch lohnend sei.

Die Rückstände einer und derselben Substanz sind häufig verschiedenartig und ist es in solchen Fällen empfehlenswerth, wenn es sich um grössere Mengen handelt, die gleichartigen Rückstände von den andersartigen derselben Substanz gesondert aufzubewahren und zu verarbeiten.

Handelt es sich um kleinere Mengen, so wird man am besten sämmtliche Rückstände einer Substanz in einem Gefäss sammeln.

Aether ist in Mischung mit Wasser, Alkohol, Petroläther oder als Lösungsmittel für fette und ätherische Oele, Fette, Harze u. s. w. ein häufiger Rückstand bei Arzneimittelprüfungen und Nahrungsmitteluntersuchungen.

Aus Lösungen von Fetten, Oelen, Harzen wird der Aether direct aus dem Wasserbade bei gelinder Wärme abdestillirt. Aus einer Mischung von Aether mit Petroläther wird der Aether durch Schütteln mit Wasser aufgelöst, im Scheidetrichter vom Petroläther getrennt und aus dem Wasserbad destillirt. Alkoholäthermischung wird mit dem doppelten Volumen Wasser verdünnt und der Aether aus dem Wasserbad bei 50° abdestillirt.

Der so erhaltene Aether ist noch nicht brauchbar und wird geringe Mengen von Riechstoffen enthalten. Je nach der Art der beigemengten Stoffe kann durch Behandlung mit Aetzkalk, Holzkohlenpulver, Schütteln mit angesäuerter Permanganatlösung, angesäuerter Kaliumbichromatlösung, hierauf Behandlung mit geschmolzenem Calciumchlorid behufs Entwässerung und Destillation aus dem Wasserbad über eine neue Portion Calciumchlorid eine Reinigung versucht werden. Einen zu allen Arbeiten brauchbaren Aether wird man aus den verschiedenartigsten Rückständen nicht gewinnen können, für gewisse Zwecke jedoch wird er brauchbar und gut zu verwenden sein.

Alkohol ist ebenfalls ein häufiger Rückstand, der aus den verschiedenartigsten Arbeiten resultirt. Der aus Pressrückständen von Tincturen und bei der Darstellung von Extracten durch Abdestilliren wiedergewonnene Alkohol besitzt den Geruch der betreffenden Drogen und kann ätherische Oele, flüchtige Pflanzensäuren, flüchtige organische Basen, selbst nichtflüchtige Stoffe, welche mit Alkoholdämpfen zum Theil überdestilliren (Alkaloide) enthalten.

Derartiger Alkohol wird deshalb zunächst mit ungelöschtem, gebrannten Kalk behandelt, nach 24stündigem Stehen vom Kalk getrennt und abdestillirt. Das Destillat wird mit Schwefelsäure schwach angesäuert, mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt und mit Holzkohlenpulver oder Knochenkohle 2 Tage lang unter öfterem Umschütteln bei Seite gestellt. Nach dieser Zeit wird durch Zugabe eines Ueberschusses von gepulverter Kreide und 12stündige Maceration der Säureüberschuss entfernt und hierauf filtrirt. Das Filtrat wird nun unter Zugabe von etwas Kohle aus dem Wasserbade, am besten unter Luftverdünnung, destillirt. Die ersten Antheile des Destillates enthalten (wenn es sich um Alkohol handelt, der mit narcotischen Kräutern in Berührung war) organische Amine und reagiren also alkalisch, weshalb der erste Theil entfernt wird. Die Salze der betreffenden Amine zersetzen sich zum Theil beim Erhitzen, was auch eine Zugabe von überschüssiger Säure nicht zu verhindern vermag. Man entfernt deshalb die überschüssige Säure, wie oben erwähnt, mit Kreide, da erstere sonst zur Aether- und Esterbildung Veranlassung gibt. Bei der Behandlung mit Kalk und Säure muss die oben angegebene Reihenfolge beobachtet werden.

Betreffs der Reinheit des wiedergewonnenen Alkohols gilt dasselbe, was beim Aether gesagt ist (eine völlige Reinigung ist nur in den grossen Spiritus-Rectificationsapparaten möglich); es gibt jedoch täglich Gelegenheit, derartigen Alkohol zu verwenden. Die zuletzt übergehenden schwächeren Antheile werden wieder zu den Rückständen gegeben.

Fette und fette Oele, welche ranzig geworden sind, lassen sich zur Herstellung ordinärer (Scheuer-) Seife verwerthen. Durch Schütteln mit Alkalien oder Behandeln mit Alkalicarbonatlösung, Auswaschen mit Wasser, Trocknen sind ranzige Fette und Oele nicht wieder gut zu machen.

Gold ist in den bei der galvanischen Vergoldung unbrauchbar gewordenen Flüssigkeiten meist als Cyanid enthalten.

1. Diese Flüssigkeiten werden in einer Porzellanschale zum Sieden erhitzt, mit einer Lösung von Zinnoxydulnatron versetzt und so lange im Sieden erhalten, bis sich alles Gold in Verbindung mit Zinn als feiner intensiv schwarzer Niederschlag ausgeschieden hat. Der Niederschlag wird ausgewaschen, in Königswasser gelöst, die Lösung etwas verdampft, mit destillirtem Wasser verdünnt, die (Goldchlorid und Zinnchlorid enthaltende) Flüssigkeit mit Kalium-Natriumtartrat (Seignettesalz) versetzt und erwärmt. Das Gold scheidet sich hierbei in Form eines zarten, bräun-

lichgelben Pulvers ab (während das Zinn in Lösung bleibt) und kann nach dem Auswaschen durch Lösen in Königswasser wieder in Goldchlorid verwandelt werden.

2. Bruchgold (und in gleicher Weise von chemischen Reactionen — Alkaloidreactionen u. s. w. — herrührende Abfälle) werden in Königswasser gelöst, mit Wasser verdünnt, filtrirt und mit Natriumsulfatlösung versetzt. Eine hierbei auftretende Trübung (von Löthstellen aus dem Bruchgold herstammendes Blei, welches als Sulfat ausfällt) wird abfiltrirt und das Filtrat mit einer Lösung von Eisenoxydulsulfat unter Umrühren versetzt. Nach dem Absetzen des Niederschlages wird die überstehende braune Flüssigkeit abgegossen und der Niederschlag mit Salzsäure macerirt, später mit Wasser völlig ausgewaschen. Der aus metallischem Gold bestehende Niederschlag kann nach Entfernung des Wassers direct in Königswasser gelöst werden.

3. Aus den unbrauchbar gewordenen Tonbädern der Photographen gewinnt man nach HAUCK das Gold wieder, indem die Flüssigkeit mit Natriumbicarbonat alkalisch gemacht und mit einer alkoholischen concentrirten Anilinrothlösung versetzt wird, bis sie eine tief himbeerrothe Farbe angenommen hat. Wird die Flasche nun 6—8 Stunden an ein hellbeleuchtetes Fenster gestellt, so ist nach dieser Zeit Goldoxydul als dunkelviolettes Pulver niedergeschlagen und die Flüssigkeit farblos geworden. Das Goldoxydul wird auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen, getrocknet und in Königswasser gelöst.

Jod findet sich häufig in verschiedenen Rückständen, und zwar meist als Alkalijodid bei der Jodometrie, in Mutterlaugen von Kaliumjodid u. s. w., in jodhaltigen Bädern, welche zum Curgebrauch dienten.

1. Aus diesen Flüssigkeiten wird nach Zusatz von Schwefligsäure oder Natriumsulfit und Schwefelsäure durch Kupfersulfat Kupferjodür ausgefällt, welches mit Wasser ausgewaschen wird. Zusatz von Eisenoxydul- und Kupfersulfat bewirkt dasselbe. Das Kupferjodür kann entweder durch Kochen mit verdünnter Kalilauge in Kaliumjodid übergeführt werden (nur muss der Ueberschuss an freiem Alkali durch Sättigung mit Jod nach allgemeiner Methode — durch Eisenjodürjodid — entfernt werden) oder das Kupferjodür wird mit Braunstein und Schwefelsäure destillirt und direct Jod erhalten.

2. Um aus organischen Jodverbindungen, wie sie in chemischen Laboratorien häufig abfallen, Jod wieder zu gewinnen, soll man die Rückstände je nach ihrer Natur mit Alkohol oder Wasser anrühren und in ein Kupferzinkelement füllen. Nach vollständiger Zersetzung wird das gebildete Zinkjodid mit heissem Wasser extrahirt und durch Behandlung mit Chlorkalk und Salzsäure oder Destillation mit Braunstein und Schwefelsäure das Jod wiedergewonnen.

Molybdän enthaltende Flüssigkeiten und Niederschläge resultiren beim Nachweis der Phosphorsäure und bei deren quantitativer Bestimmung nach der bekannten Molybdänmethode. Von den vielen angegebenen Methoden der Wiedergewinnung des Molybdäns nur folgende:

1. Die molybdänhaltigen Flüssigkeiten, die überschüssige Salpetersäure enthalten müssen, werden durch hinreichende Menge Natriumphosphat (oder durch zeitweiliges Zufügen der abfallenden salpetersauren Phosphorsäurelösungen) gefällt. Der Niederschlag wird (nach 24stündigem Stehen) durch Decantiren mit Wasser gewaschen, bis die überstehende Flüssigkeit anfängt, sich milchig zu trüben, der Niederschlag im Wasserbad getrocknet, gewogen und in 3 Th. Ammoniaklösung (0.96 specifisches Gewicht) gelöst. Andererseits wird die vierfache Menge der vorhandenen Phosphorsäure (den Gehalt des gelben Niederschlages an Phosphorsäure zu 3.1 Procent angenommen) an krystallisirtem Magnesiumchlorid in Wasser gelöst und hiermit die Phosphorsäure ausgefällt, die Flüssigkeit vom Niederschlag abgegossen und letzterer ein paar Mal durch Decantiren mit Ammoniakwasser ausgewaschen.

Die vereinigten Filtrate werden zur Krystallisation verdampft und durch abermaliges Eindampfen der Lauge wird eine zweite Portion Ammoniummolybdänat, welches an der Luft getrocknet wird, gewonnen.

Die Mutterlauge wird wieder zu den Rückständen gegeben; ebenso wird der molybdänhaltige Magnesiumniederschlag nach dem Auflösen in Salpetersäure wieder mit den rückständigen Flüssigkeiten vereinigt (MUCK).

2. Die rückständigen Flüssigkeiten (Filtrat vom Ammoniumphosphormolybdänat und Filtrat vom Ammonium-Magnesiumphosphat) werden zusammen im Freien oder unter einem Abzug zur Trockne verdampft und zuletzt erhitzt bis das Ammoniumnitrat zum grössten Theil zersetzt ist. Der Rückstand wird mit Ammoniak aufgenommen, wodurch die Molybdänsäure gelöst wird, die Lösung filtrirt, mit Magnesiamixtur versetzt, um geringe Mengen anwesender Phosphorsäure zu fällen, und nach längerem Stehen abfiltrirt. Das Filtrat wird mit Salpetersäure angesäuert, die hierdurch abgeschiedene Molybdänsäure unter Absaugen abfiltrirt, mit einer möglichst geringen Wassermenge ausgewaschen und durch Auflösen in Ammoniak und Verdampfen der Lösung auf Ammoniummolybdänat verarbeitet (FRESENIUS).

3. Sämmtliche, aus der Phosphorsäurebestimmung stammenden Rückstände (saure Lösung mit unzersetztem Ammoniumphosphormolybdänat) werden, falls sie nicht schon eisenhaltig sind, mit so viel Eisenchlorid versetzt, dass die Flüssigkeit braungelb gefärbt ist und hierauf mit Ammoniak gefällt, wodurch sämmtliche Phosphorsäure an Eisenoxyd gebunden, sowie das Eisen und ein Theil des Magnesiums gefällt wird. Das Filtrat hiervon wird mit Baryumchlorid versetzt, wodurch Molybdänsäure (und eventuell vorhandene Schwefelsäure) als Baryumsalze ausfallen, während die übrigen Salze in Lösung bleiben. Der Niederschlag wird mit heissem Wasser gut ausgelaugt, getrocknet, mit Wasser und einer äquivalenten Menge Ammoniumsulfat unter Umrühren längere Zeit gekocht, wobei das Baryummolybdänat völlig zersetzt wird. Es wird vom Baryumsulfat abfiltrirt, das Filtrat zur Krystallisation verdampft und das gewonnene Ammoniummolybdänat durch Umkrystallisiren von etwa noch anhaftendem Ammoniumsulfat befreit (VENATOR).

Platin bildet in den meisten Fällen als Kaliumplatinchlorid Rückstände.

1. Dasselbe wird unter Zusatz von Soda oder Natronlauge in einer Porzellanschale auf dem Wasserbad erwärmt und die alkoholischen Flüssigkeiten, mit denen das Kaliumplatinchlorid gewaschen wurde, allmälig zugefügt. Die Reduction geht rasch von statten und das Platin setzt sich schwammig leicht zu Boden. Die Reduction ist beendigt, wenn die überstehende Flüssigkeit fast farblos erscheint, ganz farblos wird sie nie, sondern bleibt durch gebildete organische Substanzen schwach gelb gefärbt. Das Platin wird mit heissem Wasser mehrmals decantirt, schliesslich auf dem Filter bis zum Verschwinden der Chlorreaction ausgewaschen, getrocknet, geglüht (da sich bei der Reduction mit Alkohol eine in Königswasser schwer lösliche und beim Trocknen zum Theil verpuffende Platinverbindung bildet, welche nur durch Glühen völlig zersetzt wird), mit Salzsäure ausgekocht und ausgewaschen, um Verunreinigungen zu entfernen und durch Auflösen in Königswasser auf Platinchlorid verarbeitet. (Dieses schwammige Platin löst sich viel leichter und rascher, bedarf auch bedeutend weniger Königswasser zur Lösung als Platinblech oder -draht.) Die Filter, an denen viel Platin haften bleibt, werden verbrannt und deren Asche, gleichwie das mit Filterasche gemengte Platin, welches aus Alkaloidniederschlägen erhalten wird, ebenfalls mit Salzsäure ausgewaschen und in Königswasser gelöst.

2. In eine kochende Lösung von 5.0 g Natriumformiat und 5 ccm Natronlauge (1.26 specifisches Gewicht) in 100 ccm Wasser werden 10.0 g Kaliumplatinchlorid nach und nach eingetragen. Unter Entwicklung von Kohlensäure erfolgt augenblicklich Reduction. Zuletzt wird noch 15 Minuten lang gekocht, nach dem Absitzen die über dem pulverigen Niederschlag stehende Flüssigkeit abgegossen, der Niederschlag durch Decantiren mit heissem salzsäurehaltigen Wasser völlig ausgewaschen und noch feucht auf Platinchlorid verarbeitet. Die bei der Kalibestimmung erhaltenen ätherisch-alkoholischen Filtrate, welche Natriumplatinchlorid und Platinchlorid enthalten, werden zur Wiedergewinnung des Alkohol abdestillirt, wobei schon ein beträchtlicher Theil des Platins reducirt wird. Der Destillationsrückstand wird der obigen alkalischen Natriumformiatlösung mit zugesetzt (DUVILLIER).

3. Durch Kochen mit Natronlauge und Glycerin oder Traubenzucker kann das Kaliumplatinchlorid in gleicher Weise zersetzt werden.

Quecksilber enthaltende Rückstände erhält man bei der Reinigung des Quecksilbers mittelst Säuren und Darstellung seiner Salze. Sämmtliche derartige Rückstände werden mit Wasser unter Zugabe von Salpetersäure, falls nicht schon selbige in freiem Zustande vorhanden ist, erwärmt und in die höhere Oxydationsstufe übergeführt. Die Lösung wird filtrirt, mit Natriumcarbonat vollständig ausgefällt, der Niederschlag gut ausgewaschen, noch feucht in salzsäurehaltigem Wasser gelöst, mit Zinnchlorürlösung versetzt und erwärmt.

Das Quecksilber scheidet sich als graues Pulver aus, welches sich allmälig zu kleinen Kügelchen vereinigt. Nach Abgiessen der überstehenden Flüssigkeit wird das Quecksilber mit warmem, salzsauren Wasser öfter ausgewaschen, schliesslich mit salzsaurem Wasser übergossen (nöthigenfalls unter Zugabe von etwas Quecksilberchlorid) bei Seite gestellt und öfter bewegt, nicht geschüttelt, damit die Quecksilberkügelchen sich vereinigen.

Nach dem Zusammenfliessen des Quecksilbers wird dasselbe mit Wasser mehrmals gewaschen, mit Fliesspapier getrocknet und durch ein mit feinem Loch versehenes Filter gegossen.

Silber kommt ebenfalls häufig als Rückstand von Chlor-, Jod-, Cyan-Titrationen, aus galvanischen Versilberungsflüssigkeiten und photographischen Flüssigkeiten vor.

1. Halogensilberniederschläge werden (unter Flüssigkeit aufbewahrt) behufs Verarbeitung auf Silber mit Salzsäure macerirt, mit Wasser durch Decantiren ausgewaschen, hierauf durch Zugabe von verdünnter Salzsäure und Einlegen eines Zinkstabes oder eines blank geputzten Eisenbleches bei gewöhnlicher Temperatur, zuletzt unter gelindem Erwärmen reducirt. Nach erfolgter Reduction, die nöthigenfalls durch Zugabe einer neuen Portion Salzsäure zu Ende geführt ist, wird die über dem Niederschlag stehende Flüssigkeit abgegossen, der am Zinkstab oder Eisenblech haftende Niederschlag abgespritzt und mit warmem salzsauren Wasser, zuletzt mit Wasser durch Decantiren völlig ausgewaschen, bis das Waschwasser keine Reaction auf Chlor mehr zeigt. (Ist das obenerwähnte Silberchlorid sehr verunreinigt, so wird es mit verdünntem Ammoniak ausgezogen und die Lösung nach dem Filtriren nochmals mit verdünnter Salzsäure gefällt u. s. w.)

Noch andere Reductionsmethoden des Silberchlorids (Kochen mit Natronlauge oder Soda und Traubenzucker, Lösen in Ammoniak und Ausfällen durch eine hineingestellte Zinkstange oder ein Kupferblech, Glühen mit Holzkohlepulver) sind in Vorschlag gebracht worden.

2. Bruchsilber, Münzen werden nach der Reinigung mit Sodalösung in Salpetersäure gelöst, die Lösung mit Wasser verdünnt, mit Salzsäure oder Natriumchloridlösung gefällt, mit Wasser durch Decantiren ausgewaschen und in oben beschriebener Weise reducirt.

Filter von Silberlösungen, photographische Papierabfälle, silberne Tressen werden mit Salpetersäure besprengt und verbrannt, die Asche mit Salpetersäure ausgezogen und ausgewaschen und die Lösung wie die Bruchsilberlösung (s. oben) weiter behandelt.

3. Zur Wiedergewinnung des Silbers aus derartigen Rückständen sind noch folgende Verfahren, von einer salpetersauren Silberlösung ausgehend, empfohlen worden:

Fällen des Silbers mit Eisenoxydulsulfat; Fällen durch ein Kupferblech; Fällen durch Natriumcarbonat und Kochen des Niederschlages mit Traubenzucker, hierauf Extrahiren des mitgefällten Kupferoxyduls durch Ammoniumcarbonat.

4. Cyansilber enthaltende Versilberungsflüssigkeiten werden auf Silber verarbeitet, durch Erhitzen mit Natronlauge und Zinnchlorür, oder nach dem Zusatz einer genügenden Menge von Eisenoxydulsulfat mit Natronlauge und Traubenzucker.

Fixirbäder und Emulsionsrückstände der Photographen werden einfach durch einen Zinkstab reducirt. In allen diesen Fällen ist das reducirte Silber zuerst mit salzsäurehaltigem, zuletzt mit reinem Wasser vollständig auszuwaschen.

Uran enthaltende Rückstände werden bei der Phosphorsäure-Titration nach der Uranmethode erhalten.

1. Die Niederschläge (Uranphosphat, Uranammoniumphosphat) werden durch Decantiren mit Wasser gewaschen, getrocknet, zerrieben und geglüht. Das Uranphosphat wird nun in heisser concentrirter Salpetersäure gelöst (unter Zusatz der Hälfte des Uranphosphats an grobgekörntem Zinn) erwärmt, zur Trockne verdampft, im Sandbad mässig erhitzt, wiederholt mit verdünnter Salpetersäure (1 + 4) ausgekocht, filtrirt, zur Krystallisation verdampft und die Krystalle auf Thonplatten getrocknet. Behufs Herstellung von Acetat wird die Lösung des Nitrats zur Trockne verdampft, erhitzt, bis keine Säuredämpfe mehr entweichen, das Uranoxyd in Essigsäure gelöst und die Lösung zur Krystallisation gebracht.

2. Das Uranphosphat wird mit Wasser gewaschen, noch feucht in concentrirte Lösung von Ammoniumcarbonat eingetragen, bis diese damit gesättigt ist, von eventuell ausgeschiedenem Eisen abfiltrirt, Ammoniak bis zum ziemlichen Vorwalten zugesetzt, mit Magnesiamixtur gefällt und nach 12stündigem Stehen bei 30—40° abfiltrirt. Das Filtrat wird bis auf die Hälfte eingedampft, Salzsäure bis zum Vorwalten zugesetzt und zur Entfernung aller Kohlensäure erwärmt, hierauf durch Uebersättigen mit kohlensäurefreiem Ammoniak Uranoxydhydrat gefällt, dieses gut mit Wasser ausgewaschen und direct in Essig- oder Salpetersäure gelöst (GOWALOVSKY).

Drogen (in irgend einer Weise beschädigt), welche isolirbare Stoffe enthalten, wie z. B. Chinarinde, Opium, Thee, können nach den an betreffender Stelle beschriebenen Methoden auf jene Stoffe verarbeitet werden.

Völlig zu widerrathen ist jedoch der Versuch, aus den Rückständen der Bereitung von Tincturen, Extracten, Infusen jene Stoffe darstellen zu wollen.

A. Schneider.

**Aufbereitung.** Die meisten Erze und Mineralien kommen in der Natur nicht in demjenigen Zustande vor, der ihre sofortige Verhüttung lohnend machte, sie sind im Gegentheil meist von anderem Gestein (taubem Gestein, Gangart) begleitet, deren Scheidung vor der Verhüttung nothwendig ist. Diese Trennung der werthvollen Erze von taubem Gestein nennt der Berg- und Hüttenmann die Aufbereitung. Sie ist durchweg ein mechanischer Process. Die erste rohe Aufbereitung erfolgt schon in der Grube selbst, indem der Bergmann reiche Gesteine von ärmeren getrennt hält. Die zu Tage geförderten Erze unterliegen nun einer Handscheidung (Klaubarbeit), wobei grössere Stücke mit dem Fäustel zerkleinert werden. Reichhaltige Erze werden sofort nach der trockenen Scheidung verhüttet, minderhaltige der nassen Aufbereitung unterworfen mit Hilfe geeigneter Siebvorrichtungen (den Rättern) oder Separationstrommeln, welche das Erz unter starkem Zufluss von Wasser passirt und in welchen sich die Erze nach ihrem Korngewichte und dem specifischen Gewichte sortiren.

B. Fischer.

**Aufbewahrung mikroskopischer Präparate,** s. Dauerpräparate.

**Auffangen,** ein für das Sammeln von Gasen und auch flüssigen Destillationsproducten gebräuchlicher Ausdruck. Das Auffangen von Flüssigkeiten geschieht von jeher in passenden Gefässen (Flaschen) und hat wohl niemals besondere Schwierigkeiten verursacht. Wesentlich schwieriger war das Auffangen von Gasen, das man überhaupt erst im 17. Jahrhundert lernte; bevor man diese Operation sich zu eigen gemacht hatte, war ein Studium der gasförmigen Körper einfach unmöglich gewesen. In der ersten Zeit bediente man sich zum Auffangen von Gasen der Schweins- oder Rindsblasen, aus denen man durch Glattstreichen die Luft nach Möglichkeit entfernt hatte. Später lernte man Gase über Sperrflüssigkeit auffangen. Apparate, welche zum Zweck des Auffangens von Gasen construirt und gebraucht werden, sind die pneumatischen Wannen und die Gasometer. Die angewendete Sperrflüssigkeit ist je nach der Natur der Gase verschieden, am häufigsten werden benützt Quecksilber, Natronlauge, heisses und kaltes Wasser.

B. Fischer.

**Auffrischen** ist gleichbedeutend mit Erneuern und wird namentlich von Schriftzügen und Bildwerken gebraucht. Kupfer- und Stahlstiche werden durch Reinigung aufgefrischt. Oelgemälde werden zuerst (durch Abreiben mit Nitrobenzol?) gereinigt und alsdann gefirnisst. Das Auffrischen von gefärbten Stoffen geschieht durch Auffärben. B. Fischer.

**Aufguss** = Infusum.

**Aufhellungsmethoden.** Die Aufhellung, welche hier nur für Pflanzenpräparate in Betracht kommt, dient dazu, um ganzen, weniger ausgedehnten Objecten, einzelnen Theilen grösserer Organe oder mikroskopischen Schnitten, welche vermöge ihrer Inhaltsbestandtheile eine genaue Durchforschung gewisser Structurverhältnisse nicht gestatten, in kürzerer Zeit die erforderliche Durchsichtigkeit zu verschaffen. Die dabei in Betracht kommenden Methoden werden vorzugsweise durch die Art der Präparate, deren vorgängige Behandlung, sowie durch das Ziel der Beobachtung bestimmt.

Für frische, protoplasma- und stärkereiche Objecte eignet sich noch immer die Anwendung von verdünnter Kalilauge am besten, in der man die Schnitte, je nachdem die Aufhellung mehr oder weniger rasch erfolgt, kürzer oder länger verweilen lässt, um dann durch Essigsäure zu neutralisiren. Für den Fall, als das Präparat durch die Neutralisation sich zu sehr getrübt haben sollte, lässt sich durch die Anwendung von Ammoniakwasser — dem Auswaschen vorherzugehen hat — meist der gewünschte Grad der Aufhellung wieder erreichen. Wo die Anwendung der reinen Kalilauge ein zu starkes Aufquellen der Zellwände hervorrufen könnte, da verwendet man statt deren den RUSSOW'schen Kali-Alkohol, welchen man erhält, wenn concentrirte Kalilauge mit Alkohol von 85—90 Procent bis zur Bildung eines Bodensatzes vermischt, unter häufigem Umschütteln 24 Stunden stehen gelassen und dann nach Absetzen und Abgiessen der klaren Flüssigkeit zum Gebrauch mit 2—3 Th. destillirten Wassers versetzt wird.

Für in Alkohol gehärtete Objecte, sowie für Trockenmaterial, welches vorher mit Alkohol und Ammoniak zu behandeln und dann mittelst destillirten Wassers auszuwaschen ist, leistet die Anwendung einer Auflösung des unterchlorigsauren Kalis (Eau de Javelle), welches wohl verkorkt, unter Abschluss des Lichtes aufbewahrt, sowie unter Deckglas angewendet werden muss, die besten Dienste, indem es bei dünneren Schnitten schon nach 3—4, bei dickeren nach 10—15 Minuten die gewünschte Aufhellung hervorruft.

Zur Aufhellung der Pollenkörner bedient man sich der Carbolsäure oder des Chloralhydrats, in denen der Inhalt eine hohe Durchsichtigkeit erreicht, so dass man die Structur der Pollenwände genau studiren kann.

Blätter, an denen man den Verlauf der feineren Nerven beobachten will, lassen sich, nachdem man das Chlorophyll mittelst längeren Liegens in Alkohol ausgezogen hat, durch Kochen in Kalilauge auf dem Objectträger unter Deckglas rasch durchsichtig machen. Noch mehr dürfte sich jedoch die Aufhellung in gedachter Weise entfärbter Blattpräparate mittelst einer Mischung von Carbolsäure und Terpentin empfohlen, da dieselbe sehr schöne Bilder liefert und angenehmer zu verwenden ist, als das erstgenannte Mittel.

Handelt es sich um den mikroskopischen Nachweis der Vertheilung der Stärke in den Geweben des Blattes, dann führt die Aufhellung mittelst einer Lösung von Jod in wässerigem Chloralhydrat (8 Chloral auf 5 Wasser) am besten zum Ziele, da durch diese Lösung einerseits die gewünschte Durchsichtigkeit hervorgerufen, andererseits die Stärke zum Quellen gebracht und intensiv blau gefärbt wird, so dass sie auch noch in verschwindend kleinen Mengen erkannt werden kann.

Dippel.

**Auflösen** ist die Ueberführung eines festen Körpers in den flüssigen Aggregatzustand mit Hilfe einer geeigneten Flüssigkeit (Lösungsmittels oder Menstruums).

Ob das Auflösen lediglich auf mechanische Ursachen zurückzuführen ist, oder ob ihm chemische Processe zu Grunde liegen, ist eine noch nicht definitiv gelöste Frage, jedenfalls werden sich nicht alle Auflösungsvorgänge unter einen Gesichtspunkt bringen lassen, zum Theil werden sie sich durch chemische, zum Theil durch physikalische Affinität erklären lassen. — Das wichtigste Auflösungsmittel ist das Wasser, welches eine sehr grosse Anzahl von Substanzen in Lösung bringt. Ausserdem wendet man je nach der chemischen Beschaffenheit des aufzulösenden Körpers als Lösungsmittel häufig an Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Essigäther, Eisessig, Benzol, Petroleumäther, Aceton u. s. w. Ist der gelöste Körper in der Lösung in seiner ursprünglichen Form vorhanden, kann er also aus seiner Lösung unverändert wieder abgeschieden werden, so ist die Auflösung eine directe; wurde der betreffende Körper dagegen, um ihn in Auflösung zu bringen, chemisch verändert, z. B. mit Säuren oder Basen behandelt, befindet er sich in der Lösung in einem von dem ursprünglichen abweichenden Zustande, so ist die Auflösung eine indirecte und kann auch Aufschliessung genannt werden.

Trotzdem das Auflösen eigentlich eine sehr einfache Operation darstellt, so gibt sie doch dem Kundigen Gelegenheit, sein Können und Wissen zu zeigen. Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass eine Auflösung um so schneller von statten gehen wird, in je feinerer Vertheilung der aufzulösende Körper vorhanden ist; aus diesem Grunde wendet man die zu lösenden Substanzen möglichst in gepulvertem Zustande an. — In den meisten Fällen ferner wird die Auflösung durch Erwärmen unterstützt. So lösen z. B. 100 Th. Wasser bei 30° 200 Th., bei 50° 263 Th. krystallisirtes schwefelsaures Natrium (Glaubersalz). Indessen machen von dieser Regel einige Substanzen doch eine Ausnahme, insofern sie entweder in heissem Wasser nicht löslicher sind wie in kaltem, z. B. Kochsalz, oder aber insofern sie in heissem Wasser sogar unlöslicher sind als in kaltem, wie dies z. B. für das Kalkhydrat und das Calciumsalz der normalen Buttersäure, sowie für das Calciumsalz der Citronensäure (auch für den Paraldehyd, s. u.) zutrifft. — Wenn eine Lösung das Maximum des löslichen Körpers enthält, so nennt man sie gesättigt. Dieses Maximum ist für die verschiedenen Temperaturen meist sehr verschieden, in der Regel scheidet sich aus heiss gesättigten Lösungen der betreffende Körper beim Erkalten theilweise wieder aus. Die Löslichkeit der wichtigeren Körper ist bei verschiedenen Temperaturen studirt worden, die Resultate sind meist in Tabellen niedergelegt, welche bei den einzelnen Verbindungen angeführt werden.

Praktisch erfolgt das Auflösen in der Weise, dass man den zu lösenden Körper mit dem Lösungsmittel zusammenbringt und die Auflösung durch Umrühren oder Umschütteln unterstützt. Würde man das Umrühren oder Umschütteln vernachlässigen, so würde sich am Boden des Gefässes eine gesättigte Lösung bilden, die nichts mehr von dem zu lösenden Körper aufzunehmen im Stande wäre.

Soll das Auflösen beschleunigt werden, so verwendet man den aufzulösenden Körper in Pulverform und reibt ihn wohl auch mit dem Menstruum an. Wird der aufzulösende Körper durch Wärme nicht verändert, so kann man die Auflösung ganz zweckmässig durch Erwärmen unterstützen. — Bei kleinen Quantitäten wird man selten auf besondere Schwierigkeiten stossen. Ganz anders liegt die Sache, wenn es sich um das Auflösen von Substanzen in grösserer Menge handelt, wenn einige Centner von Soda, Glaubersalz, Bittersalz etc. gelöst werden sollen. Der allgemein übliche Weg, den aufzulösenden Körper mit dem Lösungsmittel in einem Gefässe (Bottich etc.) zusammenzuschütten und öfter umzurühren, ist sehr zeitraubend und nimmt stets mehrere Tage in Anspruch. — Man verfährt viel vortheilhafter so, dass man den aufzulösenden Körper in geeigneter Weise möglichst nahe der Oberfläche in die Flüssigkeit einhängt (in Sieben, Siebtrichtern oder Hürden). Die gelösten Antheile sinken dann in Folge ihres höheren specifischen Gewichtes zu Boden und an der Oberfläche wirkt stets eine nur sehr verdünnte Lösung auf den aufzulösenden Körper ein.

Das Auflösen von Substanzen in Alkohol, Aether, Chloroform gestaltet sich meist etwas complicirter, weil man mit dem Preise und der eventuellen Feuergefährlichkeit des Menstruums rechnen muss. Man nimmt es daher in der Regel in sogenannten Extractionsapparaten (s. d.) vor.

Das Auflösen von Flüssigkeiten in Flüssigkeiten wird, wenn die Dichte der in Frage kommenden Substanzen nicht erheblich abweicht, meist mit „Mischen“ bezeichnet. Das Auflösen von Gasen in Flüssigkeit heisst im Allgemeinen „Absorbiren“.

B. Fischer.

**Auflösende Mittel**, Benennung für verschiedene Arzneigruppen, in älterer Zeit gewöhnlich für die als *Laxativa*, *Cathartica (Solutio* oder *Solventia)*, daneben aber auch für die auf Blasensteine lösend wirkenden Medicamente *(Litholytica)*, in der Volkssprache auch nicht selten für schleimlösende und daher den Auswurf befördernde Substanzen *(Expectorantia)*.

Th. Husemann.

**Auflösungsvermögen der Mikroskope.** Das Auflösungs- oder Unterscheidungsvermögen bildet diejenige besondere Form des Abbildungsvermögens, in welcher dieses letztere bei regelmässigen, oder getrennte Theile in gewisser einfacher Anordnung darbietenden Structuren, wie Streifungen, Felderungen u. dergl. auftritt und sich in der Fähigkeit des Mikroskopes offenbart, die Theile dieser Structuren eben noch als getrennt erscheinen und die Structurgliederung in Gestalt von typischen — nicht vollkommen bildähnlichen — Abbildern sichtbar werden zu lassen.

Wie das Abbildungsvermögen überhaupt, so beruht auch diese Form desselben auf einer Function der Oeffnung (s. Apertur) und steht in geradem Verhältnisse zu der numerischen Apertur, d. h. je grösser die letztere wird, in desto höherem Maasse erscheint das Auflösungsvermögen entwickelt und desto feinere Structureinzelheiten obiger Art sind demselben zugänglich.

Dippel.

**Aufsaugen** nennt man das Emporsteigenlassen von Flüssigkeiten in luftverdünnten Räumen (Pipetten) oder in porösen Materialien auf Grund der Capillarität. Man versteht darunter wohl auch die Verdichtung von Gasen auf sehr porösen Körpern, z. B. Platinschwamm, Kohle. — Das Aufsaugen von Flüssigkeiten mittelst Pipetten oder ähnlichen Instrumenten erfolgt in der Weise, dass man dieselben mit der Ausflussöffnung in die betreffende Flüssigkeit bringt, das andere Ende in den Mund nimmt und nun langsam die Luft aufsaugt. In dem Grade, wie die Luft abgesogen wird, entsteht ein luftverdünnter Raum, in welchen die Flüssigkeit eintritt. Hat man die letztere bis zu dem gewünschten Niveau aufgesogen, so nimmt man die Pipette aus dem Munde und schliesst das obere Ende schnell mit dem Finger. Bei ekelhaften und scharfen Flüssigkeiten (Urin, Säuren, Laugen) muss man das Aufsaugen sehr vorsichtig vornehmen. Um möglichst sicher zu sein, dass man keine Flüssigkeit in den Mund bekommt, verlängert man die Pipette durch einen Gummischlauch. — Bei der Elementaranalyse von Flüssigkeiten ist es nöthig, ein bestimmtes Quantum derselben in Kugeln aufzusaugen, welche in ein Capillarrohr enden. Zu diesem Zweck bringt man die betreffende Kugel mit ihrem capillaren Ende in ein Bechergläschen, welches die aufzusaugende Flüssigkeit enthält und das Ganze alsdann unter die Luftpumpe. Wenn man genügend evacuirt, wird die Luft aus dem Kugelgläschen der Hauptsache nach entfernt und wenn man nun Luft zuströmen lässt, die Flüssigkeit in das Capillarrohr hineingetrieben. — Das Aufsaugen von Flüssigkeiten durch Capillarität hat verschiedene Zwecke. Man lässt Mutterlaugen, ölige und schmierige Substanzen von Krystallen durch Filtrirpapier, poröse Teller (Bisquit-Porzellan) aufsaugen. — Bei der Destillation ätherischer Wässer saugt man das sich abscheidende Oel durch einen Baumwollendocht auf, um es zu sammeln. In diesen beiden letzten Fällen ist Aufsaugen gleichbedeutend mit Absaugen. — Auf capillare Kräfte ist endlich das Aufsaugen (bezüglich Aufsteigen) der Brennflüssigkeiten (Oel, Petroleum, Spiritus) in den Lampen durch die Dochte zurückzuführen.

B. Fischer.

**Aufsaugende Mittel.** Ursprünglich für die säuretilgenden (alkalischen) Medicamente oder *Absorbentia* (vergl. I, pag. 36) benutzt, dient diese Bezeichnung auch für die die Aufsaugung von Ausschwitzungen (Exsudaten) anregenden Medicamente, die sogenannten *Resolventia* (Jod, Mercurialien). Beide sind nicht zu verwechseln mit den local Flüssigkeiten in sich aufnehmenden einsaugenden Mitteln (*Ropheti**c**a*).

Th. Husemann.

**Aufsaugung.** Die Aufnahme von Substanzen in den Organismus behufs weiterer Verarbeitung in demselben, sei es, wie bei den Nahrungsmitteln, zu dauernder Assimilation, sei es, wie bei den meisten Arzneimitteln, zu vorübergehendem längeren oder kürzeren Verweilen und späterer Ausscheidung (Elimination) in unveränderter Form oder in Gestalt mannigfacher Oxydations- u. a. Umwandlungsproducte, nennen wir Aufsaugung, Resorption oder Absorption. Man beschränkt diese Ausdrücke nicht blos auf die Aufnahme von aussen eingeführter Stoffe, sondern wendet ihn auch auf die behufs der Elimination stattfindende Wiederaufnahme gewisser pathologischer Ablagerungen an, die wesentlich in derselben Weise vor sich geht. So spricht man von der Aufsaugung wässeriger Ergüsse (Exsudate), Blutergüsse (Extravasate), wo allerdings die Bezeichnung Wiederaufsaugung, Reabsorption, sich besser empfehlen würde. Eine besondere Bezeichnung hat man allgemein für die zur Erhaltung des Lebens unentbehrliche physiologische Aufnahme von Gasen der Atmosphäre, die Athmung oder Respiration, während man in Bezug auf andere Gase, besonders da, wo es sich um Aufnahme durch nicht speciell für den Athemprocess bestimmte Organe handelt, auch von Aufsaugung oder Resorption redet, z. B. Aufsaugung von Schwefelwasserstoff durch die Haut, Resorption der Gase bei Pneumothorax oder allgemeinem Emphysem.

Wie für die Athmung, so sind auch für die Aufsaugung der nicht gasförmigen Stoffe bei den meisten Organismen besondere Organe vorhanden, in denen dieselben, soweit sie mit der Erhaltung des Lebens in Connex stehen, ausschliesslich stattfindet. Im Pflanzenreiche kommt den Wurzeln die Function der Aufnahme des Wassers, der Mineralsalze und der Stickstoffverbindungen zu; niedere Pilze und Algen resorbiren mit der ganzen Körperoberfläche. Letzteres geschieht auch bei niederen Thieren, z. B. den Gregarinen, den Bandwürmern und Echinorhynchen; die sogenannten Sarcodina und die Spongien umhüllen ihre Nahrung mit ihrer Protoplasmasubstanz an irgend einer beliebigen Stelle. Bei den Coelenteraten findet sich ein Wassergefässsystem, das zugleich Athmungs-, Verdauungs- und Ausscheidungsorgan ist; von den Stachelhäutern und Würmern an differenziren sich diese und ist es der ganze Intestinaltractus, besonders aber der Magen und der eigentliche Darm, den wir als Resorptionsorgan für physiologische Zwecke, d. h. für Speisen, betrachten müssen.

Die Hauptstätte der Aufsaugung assimilirbarer Substanzen (Nahrungsmittel) ist der Dünndarm, dessen Schleimhautfläche durch zahlreiche Falten und durch zahlreiche Hervorragungen in Form der sogenannten Schleimhautzotten in ganz ausserordentlicher Weise vergrössert ist. Nicht dem Körper assimilirbare oder demselben sogar heterogene Substanzen (Medicamente, Gifte) werden im Intestinaltractus ebenfalls aufgesogen, doch können dieselben auch von anderen Applicationsstellen selbst rascher und in stärkeren Quantitäten zur Aufsaugung gelangen, wo übrigens auch manche künstlich ausserhalb des Körpers vorbereitete Nahrungsmittel der Resorption unterliegen.

Sowohl im Intestinaltractus als an den übrigen für die Resorption wichtigen Stellen sind die Capillaren der Blutgefässe und die Lymphgefässe diejenigen Bahnen, durch welche Nahrungsmittel und Medicamente nach den entfernten Körperpartien und Organen, auf welche sie zu wirken bestimmt sind, gelangen. Die Blutgefässe spielen bei der Aufsaugung von Flüssigkeiten oder in Lösung befindlichen Stoffen unstreitig die Hauptrolle; die Hauptbestimmung der Lymph-

gefässe (Chylusgefässe) ist die Aufsaugung der neutralen Fette und Fettsäuren in Form der durch den Pancreassaft und die Galle im Darm bewirkten Vertheilung in feinste Körnchenform (Emulsion), neben welchen sie auch (im Verein mit den Blutgefässen) die durch das Alkali des Darmsaftes und dem Fette in kleinen Mengen gebildeten Seifen aufnehmen.

Der Process der Aufsaugung ist wesentlich ein physikalischer, auf Diosmose oder Endosmose beruhend; neben dem Flüssigkeitsaustausche durch die feinsten Poren der Gefässwandungen hindurch kommt aber auch ein vom Drucke abhängiges Hindurchtreten (Filtration) ohne solchen Flüssigkeitswechsel in Betracht und ist besonders im Darme für die Aufnahme der Fette der wesentlichste Factor. Selbst für völlig flüssige Substanzen ist aber nach den neuesten Untersuchungen bei der Resorption im Intestinaltractus eine active Betheiligung des Protoplasma der Epithelzellen sehr wahrscheinlich, welche mit Bestimmtheit für die Fettkörnchen angenommen werden muss, die sich constant in den Epithelien des Dünndarms, aber auch in denen des Magens und Dickdarms, oft sogar in grösseren Tropfen finden, in welche sie durch ein ähnliches actives Hineinziehen, wie es bei den Sarcodinen (Amoeben) bezüglich der festen Nahrung der Fall ist, gelangen. Die Betheiligung der Epithelien an der Absorption ergibt sich auch daraus, dass sehr geringe Veränderung derselben, wie sie z. B. bei catarrhalischen Affectionen des Magens oder Darmes vorliegen, die Aufnahme assimilirbarer Stoffe sehr bedeutend stört. Inwieweit die Epithelien auch bei der Aufnahme flüssiger (gelöster) Substanzen von der Schleimhaut der mit Plattenepithel besetzten oberen Partien des Tractus betheiligt sind, ist bisher nicht nachgewiesen.

Die Betheiligung der Lymphgefässe an der Aufsaugung ist nicht nur im Darme, sondern auch an anderen Körperstellen möglich. So namentlich in den serösen Höhlen, in den verschiedenen Abtheilungen der Respirationsschleimhaut, wo ein ähnliches Verhalten stattfindet, im Unterhautbindegewebe, dessen mit Gewebsflüssigkeit durchtränkte Safträume die Anfänge des Lymphgefässsystems bilden. Man hat freilich den Lymphgefässen die Fähigkeit der Aufsaugung anderer wie der fetten Substanzen abgesprochen; indessen sind nicht nur Zucker und milchsaure Salze nach zuckerreicher oder stärkemehlhaltiger Nahrung in grösserer Menge, sondern auch bei directen Versuchen Ferrocyankalium, Rhodanammonium, Jodkalium und verschiedene andere Salze, selbst narcotische Stoffe in ihnen aufgefunden. Jedenfalls aber ist die Resorption bei Warmblütern, obschon sie ebenso rasch wie durch die Blutgefässe stattfindet, nicht bedeutend, denn während man durch Unterbindung der Venen die Giftwirkung toxischer Stoffe verhindern kann, vermag man dies durch Unterbindung der Lymphgefässe nicht (MAGENDIE) und manche in sehr kleinen Mengen nachweisbare Gifte (Arsenikalien, Antimonialien) sind im Chylus nicht aufgefunden.

Abgesehen von der Aufsaugung des emulgirten Fettes setzt die Resorption Flüssigkeiten oder in Lösung gebrachte feste Substanzen voraus. Man hat freilich mitunter nach der Einführung fein pulverisirter Kohle oder Farbstoffe (Indigo, Berlinerblau), fein verriebenen Quecksilbers u. s. w. in dem Darm kleine Mengen derselben in Lymphe und Blut aufgefunden, aber neuere Forscher haben durchgängig negative Resultate erhalten. Für die Resorption der Arzneimittel und Gifte kommt die Aufnahme in fester Form jedenfalls sehr wenig in Betracht, obschon man z. B. die sogenannte Argyrie (s. Bd. I, pag. 565) nach Silbersalzen auf die Aufnahme höchst fein vertheilten reducirten Silbers bezogen hat.

Insofern die entfernte Wirkung (s. Arzneiwirkung) von der Aufsaugung der Medicamente herrührt, kommt daher erstere pulverförmigen nicht löslichen Stoffen nicht zu. Analog verhalten sich auch die sogenannten Colloide (Albuminate, Kleister, Dextrin, Gummischleim und Leim), welche mit Wasser nur scheinbare Lösungen, in Wirklichkeit diluirte Quellungen bilden und die, um entfernte Wirkung auszuüben, einer vorherigen Verwandlung durch die im Intestinaltractus vorhandenen Secrete unterliegen müssen. Einzelne Colloide gehen zwar spurenweise

durch Membranen, so von Eiweissstoffen Caseïn, gelöstes Myosin, Alkalialbuminat, mit Kochsalz vermischtes Hühnereiweiss, auch Leim, während Eiweiss ohne Kochsalz, Serumeiweiss, Syntonin und Fibrin überhaupt als solche nicht resorptionsfähig sind und im Magen durch die Einwirkung von Pepsin und Salzsäure in leicht diffundirbare und filtrirbare Peptone übergehen, die durch die Blutgefässe resorbirt und sehr rasch in echte Eiweisskörper zurückverwandelt werden. Stärkmehl wird durch das diastatische Ferment des Speichels (Ptyalin) in Dextrin und Traubenzucker übergeführt, von denen ersteres in kleinen Mengen resorptionsfähig erscheint, z. Th. im Darme weiteren Veränderungen (Bildung von Ameisensäure) unterliegt, letzterer, wie alle Zuckerarten, von den Blutgefässen aufgesogen wird.

Abgesehen von den zu den Nahrungsstoffen gehörenden genannten Colloiden ist übrigens auch ein Einfluss der in den verschiedenen Abtheilungen des Intestinaltractus vorhandenen Stoffe für eine Reihe von medicinisch verwendeten unorganischen und organischen Substanzen ersichtlich, insofern letztere durch erstere theils leichter in Lösung gebracht, theils umgekehrt in unlösliche Verbindungen übergeführt werden. Beispiele für die erste Art der Beeinflussung geben Barium-, Blei- und Zinkcarbonat, sowie verschiedene Pflanzenbasen und Metalloxyde, welche als solche unlöslich, durch die Chlorwasserstoffsäure des Magensaftes in lösliche und resorbirbare Chlorüre übergeführt werden, ferner diverse Quecksilbersalze, welche mit dem im Magensafte vorhandenen Natrium- und Ammoniumchlorid lösliche Doppelsalze geben, endlich Santonin, welches, im sauren Magensafte unlöslich, durch das Alkali des Darmsaftes in Lösung gebracht sind; Beispiele für die Verhinderung der Resorption, die Wechselzersetzung von Silbersalzen mit Natrium- und Ammoniumchlorid mit Bildung schwerlöslichen Silberchlorids, die Ausfällung von Chininsalzen durch gallensaure Alkalien in den unteren Partien des Darms. Im Schwefel ist ein Beispiel für beides gegeben, indem derselbe unter dem Einflusse der Alkalien im Dünndarm in Schwefelalkali übergeht, aus welchem die Kohlensäure und die Säuren im Dickdarm wiederum theilweise den Schwefel wieder ausfällen. Von wesentlichem Einflusse für das Zustandekommen der Resorption sind übrigens sowohl im Magen als auch an anderen Körperstellen die Eiweissstoffe, insofern die Absorption der Metallsalze in erster Linie unter der Gestalt eines Albuminats geschieht; die Frage über eine directe Aufnahme derselben ist derzeit eine offene und bedarf noch weiterer Untersuchungen.

Differenzen der Aufsaugung an den verschiedenen Körpertheilen treten übrigens auch bezüglich solcher Stoffe hervor, deren Resorption an keine chemische Veränderung durch Säuren, Alkalien oder Fermente gebunden ist. Selbst im Dünndarm ist die Aufsaugung nicht überall gleich, in den höheren Partien stets stärker als in den unteren. Ebenso finden sich Verschiedenheiten in Bezug auf das Unterhautzellgewebe verschiedener Regionen; die Absorption findet am raschesten in der Wangen- und Schläfengegend statt, darnach im Epigastrium und an der Brust, hierauf an der inneren Seite des Oberschenkels und Oberarmes, dann in absteigender Linie am Nacken, an der Aussenfläche dieser Theile, an Vorderarm, Unterschenkel, Fuss, schliesslich am Rücken und Kreuze (EULENBURG). Diese Differenzen stehen ohne Zweifel mit der variablen Häufigkeit der absorbirenden Gefässe, möglicherweise auch mit Verschiedenheit der Beschaffenheit ihrer Wandungen, welche das Eindringen erschwert oder erleichtert, im Zusammenhange. Darauf beruht dann auch der Unterschied in der Geschwindigkeit der Aufsaugung in den für die Therapie wichtigsten Applicationsorganen. Am raschesten erfolgt die Aufnahme von den serösen Häuten, dann vom Unterhautbindegewebe, in dritter Linie erst von den Schleimhäuten, und unter diesen steht die Intestinalschleimhaut hinter der Pulmonarschleimhaut zurück. Die langsamere Aufnahme gewisser Stoffe vom Magen aus in den grossen Blutkreislauf hat übrigens auch ihren Grund darin, dass die hier resorbirten Stoffe erst die Leber passiren müssen, wo sie partieller Zerstörung unterliegen können, ein Umstand, welcher z. B. zur Erklärung der merkwürdigen Thatsache dient, dass das amerikanische Pfeilgift Curare vom Magen

aus fast unwirksam ist. Eine Sonderstellung in Bezug auf die Aufsaugung nehmen die Blasenschleimhaut und die äussere Haut ein. Von der intacten Blasenschleimhaut werden selbst die stärksten Gifte, wie Strychnin, Atropin, auch Jodkalium u. a. Stoffe nicht merklich resorbirt, wohl aber bei bestehender, mit krankhafter Veränderung des Epithels verbundener Entzündung; dagegen ist die Resorption von der Harnröhrenschleimhaut und von den Schleimhäuten der Geschlechtsorgane beim Weibe der im Darmcanal stattfindenden völlig oder nahezu gleichwerthig. Man hat übrigens auch von der Darmschleimhaut behauptet, dass sie gewisse Metallsalze (Eisen, Mangan, Wismutsalze) nur resorbire, wenn dieselben Entzündung und Ablösung des Epithelüberzuges bedingen. Die äussere Haut setzt sowohl durch ihren Fettüberzug, als durch ihre harte Epidermis dem Eindringen wässeriger Flüssigkeiten einen so intensiven Widerstand entgegen, dass bei Umspülung des ganzen Körpers mit denselben darin gelöste Salze (Jodkalium u. a.) höchstens in solchen winzigen Mengen zur Aufsaugung gelangen, wie sie recht wohl durch die constant vorhandenen Abschilferungen und an den Uebergangsstellen der Schleimhäute (After u. s. w.) aufgenommen sein können. Dagegen dringen in denselben enthaltene Gase und Substanzen, welche leicht in gasförmigen Zustand übergehen, durch die Epidermis und können, wie dies bei Carbolsäurebädern an Thieren wiederholt beobachtet wurde, sogar in tödtlichen Mengen aufgenommen werden. Die Resorption von metallischem Quecksilber bei Einreibungscuren, die Vergiftungen mit Cyanwasserstoffsäure oder Nicotin von der äusseren Haut finden in dieser Thatsache ihre Erklärung.

An der Oberhaut zeigt sich übrigens in prägnanter Weise der Einfluss des Vehikels auf die Aufsaugung. In Gasform übergehende Vehikel (Chloroform) können kleine Mengen der in ihnen gelösten Substanzen mit sich reissen und durch die Epidermis führen; Aether und Linimentum ammoniatum ermöglichen die Resorption durch die Haut, indem sie den Fettüberzug lösen. Lanolin imbibirt sich in die Oberhautzellen und vermittelt die Resorption activer Stoffe, was gewöhnliche Fettsalben und namentlich Vaselinsalben nicht thun (Liebreich). Auch im Magen ergibt sich ein Einfluss des Vehikels; alkoholische Lösung beschleunigt die Resorption (v. Anrep), möglicherweise durch Erzeugung einer stärkeren Blutfüllung der Gefässe; Fette wirken verzögernd, und zwar so, dass selbst Gifte, die davon umgeben sind, gar nicht zur Aufsaugung gelangen können, insofern der Magen überhaupt Fette nur in winzigen Quantitäten resorbirt und im Dünndarm über eine bestimmte Menge Fett hinaus nicht aufgesogen wird. Das Fett sperrt ausserdem die Magenschleimhaut gegen die Aufnahme in Wasser gelöster Substanzen ab, was übrigens auch durch andere Contenta geschieht, so dass die Resorption bei leerem Magen stets stärker und rascher ist. Desorganisationen der Magenschleimhaut, ebenso fieberhafte Zustände bewirken erhebliche Verringerung und Verzögerung der Resorption; bei manchen Darmaffectionen, wo starke Transsudation von Flüssigkeit, oft mit intensiver Abstossung des Epithels, stattfindet, z. B. in der Cholera, ist die Resorption ganz aufgehoben und tritt erst in der Reconvalescenz wieder ein, während deren man z. B. Strychnindosen giftig wirken sieht, die vorher ohne jeden Effect dargereicht wurden.

Im Uebrigen ist die Mehrzahl der für die Endosmose aufgefundenen Sätze auch für die Aufsaugung im Körper giltig. Stoffe, welche leicht und rasch ausserhalb des Körpers durch Membranen diffundiren, werden im Allgemeinen auch leicht und rasch resorbirt, so Kochsalz und Salpeter rascher als Natriumsulfat und andere Sulfate. Erhöhte Temperatur und Concentration der Lösung wirken beschleunigend, letztere allerdings auch durch einen vitalen Process, indem concentrirte Lösungen von Salzen, namentlich von leicht diffundirbaren, wie Kochsalz und Salpeter, an Schleimhäuten Blutüberfüllung der Capillaren hervorrufen. Th. Husemann.

**Aufschliessen** nennt man diejenigen chemischen Operationen, welche bezwecken, in Wasser oder Säuren unlösliche oder sehr schwer lösliche Körper durch Schmelzen oder Kochen mit gewissen Reagentien in neue, in Wasser oder

Säuren lösliche Verbindungen überzuführen oder (in anderer Form) unlöslich abzuscheiden.

Das Aufschliessen wird am meisten angewendet bei der Analyse der Silicate und Erdalkalisulfate.

1. Die an Kieselsäure ärmeren, namentlich wasserhaltigen Silicate, z. B. die Zeolithe, werden in feinst gepulvertem Zustande durch Erhitzen mit concentrirter Salzsäure (bis sich beim Umrühren mit dem Glasstab in der Porzellanschale kein knirschendes Geräusch mehr hören lässt), Verdampfen der Lösung und Erhitzen im Sandbad auf 110° aufgeschlossen. Wird der Rückstand nun mit salzsäurehaltigem Wasser aufgenommen, so lösen sich die mit der Kieselsäure verbunden gewesenen Basen auf, während die unlöslich gewordene Kieselsäure zurückbleibt. Auch durch Erhitzen mit einem Gemisch von 3 Th. concentrirter Schwefelsäure und 1 Th. Wasser in zugeschmolzenen Röhren werden derartige Silicate aufgeschlossen.

2. Die an Kieselsäure reicheren Silicate, z. B. Feldspath, werden durch Salzsäure nicht aufgeschlossen, wohl aber durch Flusssäure. Man benutzt dieses Aufschlussmittel besonders, wenn es sich um Bestimmung und Nachweisung der Alkalien handelt. Das feinst gepulverte Silicat wird im Platingefäss mit concentrirter Flusssäure und etwas Schwefelsäure gelind erwärmt, verdampft, schliesslich schwach geglüht und der Rückstand mit salzsäurehaltigem Wasser aufgenommen. Die Silicate werden durch die Flusssäure in Kieselfluormetalle umgewandelt und letztere durch die Schwefelsäure unter Entwickelung von Fluorsilicium und Fluorwasserstoff zersetzt und dafür in Sulfate übergeführt.

3. Behufs Nachweis oder Bestimmung der Alkalien ist auch die folgende Aufschliessung in Anwendung. Das feinstgepulverte Silicat wird mit dem vierfachen bis siebenfachen Gewicht Barythydrat (oder reinem Kalkhydrat) gemengt, im Platintiegel schwach geglüht, die Schmelze mit Wasser aufgenommen, filtrirt, mit Kohlensäure gesättigt, um den Baryt auszufällen und das Filtrat, das die Alkalicarbonate enthält, in oben beschriebener Weise mittelst Salzsäure von Kieselsäure befreit.

4. Das feinstgepulverte Silicat wird mit dem Doppelten Wismutoxyd gemischt, im Platintiegel allmälig und schliesslich 10—15 Minuten lang zur hellen Rothgluth erhitzt. (Um bei sauren Silicaten ein völliges Schmelzen zu verhindern, setzt man etwas Calciumcarbonat hinzu.) Die erkaltete Masse, die leicht zerreiblich sein muss und von der nichts am Tiegel hängen bleiben darf, wird in verdünnter Salzsäure gelöst und behufs vollständiger Analyse (in oben beschriebener Weise) die Kieselsäure durch Salzsäure unlöslich gemacht und abgeschieden, sowie das Wismut durch Schwefelwasserstoff gefällt u. s. w. Behufs Bestimmung der Alkalien allein wird die salzsaure Lösung der geglühten Masse mit Ammoniak und Ammoniumcarbonat ausgefällt, im Filtrat das Magnesium nach bekannter Methode gefällt und das Filtrat zur Bestimmung der Alkalien verwendet.

5. Zum Aufschliessen dieser Silicate, wenn nicht auf Alkalien Rücksicht genommen zu werden braucht, mischt man dieselben feinst gepulvert mit dem zehnfachen Natriumcarbonat (oder dem vier- bis sechsfachen eines Gemisches von Natriumcarbonat und Kaliumcarbonat oder dem achtfachen eines Gemisches von Natriumcarbonat und Natronhydrat) und schmilzt 10 Minuten lang auf dem Gebläse in einem Platintiegel. Die hierdurch gebildeten Alkalisilicate lösen sich in Wasser und aus dieser Lösung wird die Kieselsäure in der oben beschriebenen Weise mit Salzsäure unlöslich gemacht und abgeschieden.

An Stelle des Gemisches von Kalium- und Natriumcarbonat ist auch das 12—15fache des Silicates an Natriumbicarbonat vorgeschlagen worden. HOLTHOF lässt ein Viertel des Bicarbonats auf den Boden des Platintiegels bringen, hierauf das mit zwei Vierteln der ganzen Menge Bicarbonat gemischte Silicat und benutzt das letzte Viertel als Decke.

6. Für specielle Fälle in der Mineralanalyse sind noch einige andere Aufschliessungen in Gebrauch.

Spinell, Korund, geglühte Sesquioxyde (Eisenoxyd, Aluminiumoxyd) werden durch Schmelzen mit Kalihydrat im Silbertiegel aufgeschlossen. (Thonerde geht mit dem Kalihydrat in Lösung, das Eisenoxyd ist nach dem Auswaschen des Kalihydrats in Salzsäure löslich geworden.)

7. Oder es wird durch Schmelzen mit dem vierfachen Gewichte wasserfreiem Borax oder Borsäure aufgeschlossen. Aus der in Salzsäure gelösten Schmelze wird die Borsäure durch Zusatz von Alkohol und Salzsäure durchAbdampfen entfernt.

8. Für Chromeisenstein eignet sich das Schmelzen mit 3 Th. Kaliumnitrat und 2 Th. wasserfreiem Natriumcarbonat, wodurch Chromsäure (im Filtrat) und Eisenoxyd (im Rückstand) erhalten werden.

9. Für Schwefel- und Arsenmetalle (Kupferkies, Schwefelkies, Speiskobalt) dient auf 1 Th. Mineral ein Gemisch von 4 Th. Kaliumchlorat, 3 Th. Natriumcarbonat, 2 Th. Natriumchlorid, womit es geschmolzen und später mit salzsaurem Wasser aufgenommen wird. Arsen und Schwefel werden hierdurch als Arsen- und Schwefelsäure an die Alkalien gebunden erhalten, während die Metalle als Oxyd, beziehentlich Sesquioxyd erhalten werden.

10. Die Sulfate der Erdalkalien werden entweder durch Schmelzen mit Natriumcarbonat aufgeschlossen oder durch Kochen mit dessen wässeriger Lösung. Wird die Lauge mehrmals erneuert, so ist die Umsetzung, z. B. des Baryumsulfat in Carbonat, vollständig. Nach vollständigem Auswaschen der Natriumsulfat und überschüssiges Natriumcarbonat enthaltenden Lauge werden die Erdalkalicarbonate in Salzsäure gelöst.

Beim Kochen mit einer Lösung, welche 1 Th. Kaliumcarbonat und 3 Th. Kaliumsulfat enthält, wird Baryumsulfat nicht, wohl aber Strontium- (und Calcium-)sulfat aufgeschlossen. Hierin liegt auch der Grund, weshalb behufs völliger Aufschliessung des Baryumsulfats die Lösung des Natrium- oder Kaliumcarbonats, mit der es gekocht wird, mehrmals entfernt und durch neue ersetzt werden muss. In dem Maasse, wie die Anreicherung mit Alkalisulfat von Statten geht, lässt die Einwirkung auf das Baryumsulfat nach, bis sie schliesslich aufhört. Beim Schmelzen mit Natriumcarbonat wird das Baryumsulfat leicht und vollständig aufgeschlossen.

Schwer lösliche Metallverbindungen, z. B. Bleichlorid, Bleisulfat, Quecksilberchlorür, können in gleicher Weise, wie unter Nr. 10 erwähnt ist (auf nassem und trockenem Wege) zersetzt werden, so dass die neu entstehenden Verbindungen leicht in Säure löslich sind.

In demselben Sinne, wie oben definirt, nur erweitert, bezeichnet man Düngemittel (Knochenkohle, Knochenmehl, Phosphorit etc.) als aufgeschlossen, wenn durch Zusatz von Schwefelsäure zu denselben der in ihnen enthaltene phosphorsaure Kalk in sauren phosphorsauren Kalk übergeführt und dadurch löslicher gemacht worden ist (Superphosphat). A. Schneider.

**Aufspringen der Haut** ist eine Folge von grosser Trockenheit oder von örtlicher Erkrankung derselben (durch Erfrorensein, Flechten, Schälungsprocesse u. s. w.). Man wendet in der Regel geschmeidigmachende fettige Mittel dagegen an, z. B. Lippenpomaden, Cold-Cream, Oel- oder Speckeinreibung u. dgl. Seltener sind innere Mittel nöthig, z. B. bei den syphilitischen Rhagaden (Hautschrunden).

**Aufstossen,** *Ructus, Eructatio,* bezeichnet ein plötzliches Aufsteigen von Luft aus dem Magen durch die Speiseröhre in den Mund. Oft ist damit die dem Schlucksen eigenthümliche schallende Krampfbewegung des Zwerchfells verbunden. Die aufstossende Luft ist bald geschmacklos, bald führt sie gasförmige oder feste Stoffe aus dem Magen mit empor, welche Geschmack oder Geruch haben. Nach dem Genusse gasreicher Dinge (z. B. des Sodawassers) oder im Magen viel Gas entwickelnder Speisen (z. B. des Sauerkrautes) ist das Aufstossen etwas Natürliches. Uebrigens aber zeigt es oft eine kranke oder doch langsame Verdauung an. Bei Magenkrankheiten steigen in sehr seltenen Fällen durch das Aufstossen brennbare Gase auf.

**Auftrieb** ist der Druck, welcher gegen die untere Fläche eines jeden in eine Flüssigkeit eingetauchten Körpers wirkt. Die Ursache des Auftriebes liegt darin, dass der auf ein Flüssigkeitstheilchen ausgeübte Druck sich in der Flüssigkeit gleichförmig nach allen Richtungen hin fortpflanzt. Denken wir uns ein cylindrisches Glas mit Wasser gefüllt in vollständig ruhigem Zustande und betrachten wir in demselben eine sehr dünne dem Boden parallele Flüssigkeitsschichte. Sie ist in Ruhe und bleibt in Ruhe, obgleich von obenher das Gewicht der ganzen über ihr befindlichen Wassersäule auf diese Schichte drückt, mit einer Grösse, welche durch das Product aus Basis, Höhe und specifischem Gewichte der Flüssigkeit gemessen wird. Damit diese Flüssigkeitsschichte trotz des auf ihr von obenher lastenden Druckes in Ruhe bleibe, ist es nöthig, dass ein gleich grosser dem früheren entgegengesetzt gerichteter Druck von unten her auf sie wirke. In der That pflanzt sich der von der aufliegenden Flüssigkeitssäule ausgeübte Druck gleichmässig nach allen Richtungen hin fort; er wird also auch auf jene Flüssigkeitsschicht sich fortpflanzen, welche unmittelbar unter der betrachteten Schichte liegt und von dieser wieder wird derselbe Druck auch in der Richtung nach oben ausgeübt. Eine jede Flüssigkeitsschicht erfährt also einen Druck in der Richtung nach oben, welcher gleich ist dem Producte aus ihrer Basis, der Höhe und dem specifischen Gewichte der ganzen über ihr gelegenen Flüssigkeitssäule und welcher dem von oben nach unten wirkenden Drucke das Gleichgewicht hält; die Grösse dieses Druckes wächst mit dem Abstande der Schichte von der Oberfläche. Dieser von unten nach oben gerichtete Druck hat zur Folge, dass jede der Flüssigkeitsschichten im hydrostatischen Gleichgewichte, in Ruhe, bleibt und nicht zu Boden sinkt. Nur die allerunterste, den Boden des Gefässes unmittelbar berührende Schichte erfährt keinen solchen von unten nach oben gerichteten Druck; sie sinkt nicht, trotzdem sie das Gewicht der ganzen Flüssigkeitssäule zu tragen hat, weil der feste Boden des Gefässes ihr Widerstand bietet. Die oberste Schicht der Flüssigkeitssäule hingegen hat keinen von oben nach unten wirkenden hydrostatischen Druck auszuhalten, weil sich über ihr keine Flüssigkeitsschichte mehr befindet. Denken wir uns nun die ganze Flüssigkeitssäule in dem erwähnten Gefässe in drei gleich hohe Schichten parallel der Bodenfläche getheilt und betrachten wir den Druck, welcher auf die obere und untere Grenzfläche der mittleren dieser drei Schichten ausgeübt wird. Bezeichnen wir diese Schichten von oben nach unten mit A, B, C; die Höhe des Glases mit h, seine Basis mit b und das specifische Gewicht der Flüssigkeit mit s. Auf der oberen Begrenzungsfläche der Schichte B lastet der von der Schichte A ausgehende Druck in der Grösse $\frac{h}{3}$ bs; die untere Begrenzungsfläche der Schichte B erfährt einen nach oben gerichteten Druck in der Grösse $\frac{2}{3}$ hbs; der Unterschied dieser beiden Drucke ist $\frac{1}{3}$ hbs und genau gleich dem Gewichte der Schichte B, mit dem sie nach abwärts drückt und eben deshalb bleibt die ganze Schichte B in Ruhe. Denken wir uns einen festen cylindrischen oder prismatischen Körper in die Flüssigkeit getaucht, die Achse des festen Körpers vertical. Die obere und die untere Begrenzungsfläche dieses Körpers erleiden einen ihrer Grösse entsprechenden Antheil des Druckes, den die im gleichen Niveauabstande befindliche Flüssigkeitsschichte erfährt, die obere Grenzfläche in der Richtung nach abwärts, die untere in der Richtung nach aufwärts, letztere Kraft ist die grössere; die Resultirende dieser zwei Kräfte, ihrer Grösse nach gleich dem Gewichte der vom untergetauchten Körper verdrängten Flüssigkeit, hat das Bestreben, den untergetauchten Körper nach oben zu treiben und heisst deshalb der Auftrieb. In Folge dieses Auftriebes erleidet jeder in eine Flüssigkeit tauchende Körper einen Gewichtsverlust, gleich dem Gewichte der von ihm verdrängten Flüssigkeit. Dieser Satz, das Archimedische Princip genannt, soll wegen seiner grossen Wichtigkeit — auf ihm beruht die Construction der verschiedenen Aräometer — noch genauer bewiesen werden. Die obere Begrenzungsfläche a des eingetauchten Körpers befinde sich in der Tiefe h,

gemessen von der freien Oberfläche der Flüssigkeit aus; auf dieser Begrenzungsfläche lastet ein hydrostatischer Druck = ahs von oben nach abwärts; von unten nach aufwärts wird auf diese Fläche kein Druck ausgeübt, weil sich ja unter ihr der feste Körper und keine Flüssigkeitsschichte befindet. Die untere Begrenzungsfläche, ebenfalls a und in der Tiefe h', hat einen von unten nach aufwärts gerichteten, von der unmittelbar unter ihr liegenden Flüssigkeitsschichte herrührenden hydrostatischen Druck auszuhalten, in der Grösse ah's; von oben nach abwärts wirkt auf diese Begrenzungsfläche kein hydrostatischer Druck, weil sich über ihr der feste Körper und keine Flüssigkeitsschichte befindet. Die Differenz dieser beiden Druckkräfte ah's — ahs = as (h' — h) ist, weil h' — h die Höhe des untergetauchten Körpers vorstellt, gleich dem Volumen des untergetauchten Körpers oder, was dasselbe ist, dem Volumen der von ihm verdrängten Flüssigkeit multiplicirt mit ihrem specifischen Gewichte s, d. i. das absolute Gewicht der verdrängten Flüssigkeit. Körper, die nicht prismatisch sind, kann man sich in aufrechte Prismen zerlegt denken; für jedes einzelne dieser Prismen gilt das Archimedische Princip, somit auch für ihre Summe, d. i. für den ganzen Körper. In den bisherigen Betrachtungen ändert sich nichts, wenn man sich an die Stelle der tropfbaren Flüssigkeit ein Gas denkt. Auch alle in der Luft befindlichen Körper verlieren soviel an Gewicht, als die von ihnen verdrängte Luft wiegt; die Gewichte sowohl als die Waare erleiden durch den Auftrieb in der Luft Gewichtsverluste, und wenn das Volumen beider, des Gewichtes und der Waare, wie gewöhnlich, verschieden ist, muss bei sehr feinen Wägungen für exact wissenschaftliche Zwecke auf den Unterschied ihrer Gewichtsverluste in der Luft Rücksicht genommen werden. M. Möller.

**Augenbalsam,** s. Unguentum ophthalmicum. — Dr. **Arld's Augenbalsam** ist eine Mischung von 20 g *Spiritus* mit 8 Tropfen *Balsam. Peruvian.* und je 6 Tropfen *Oleum Lavandulae, Ol. Carayophyllor.* und *Ol. Succini.*

**Augenessenz.** Unter diesen Namen wird zumeist RÖMERSHAUSEN's Augenessenz verstanden, welche bereitet wird, indem man 100 Th. *Fructus Foeniculi* und 2 Th. *Oleum Foeniculi* mit 500 Th. *Spiritus dilutus* einige Tage maceriren lässt. Wird die Tinctur von lebhaft grüner Farbe gewünscht, gibt man zu dem Ansatz einige frische Spinatblätter oder dergleichen.

**Augengeist,** s. Spiritus ophthalmicus.

**Augenkraut,** volksth. Bez. für *Chelidonium majus L.* — **Augenmilch** für *Taraxacum officinale Wigg.* — **Augenwurzel** für *Valeriana officinalis L., Peucedanum Oreoselinum Mönch, Athamanta cretensis L.* und *A. macedonica Spr.*

**Augenküchelchen, Augenpillen** sind Trochisci, beziehungsweise Pilulae laxantes.

**Augenlinse.** Sie hat den Namen von ihrer linsenförmigen, biconvexen Gestalt; ihre rückwärtige Fläche ist fast zweimal so stark gekrümmt als die vordere. Die Linse ist im normalen Zustande vollkommen durchsichtig, befindet sich in einer ebenso durchsichtigen Kapsel zwischen Regenbogenhaut und Glaskörper aufgehängt. Sie ist der wichtigste Theil im dioptrischen Apparate des Auges und hat die Aufgabe, die Lichtstrahlen, welche schon durch die kugelig gekrümmte Hornhaut gebrochen werden, noch stärker zu sammeln, damit ein Bild auf der Netzhaut entstehe. Bei Thieren, die im Wasser leben, entfällt die Brechung der Lichtstrahlen durch die Hornhaut, weil das Wasser fast denselben Brechungsexponenten hat wie die Hornhaut; in einem solchen Auge hat die Linse allein die Lichtstrahlen zu sammeln; aus diesem Grunde hat die Linse im Fischauge eine ausserordentlich stark gekrümmte Oberfläche, sie hat die Gestalt einer kleinen Kugel. Die Augenlinse ist kein starres Gebilde; der Accommodationsmuskel im Auge ist im Stande, ihre Krümmung zu verändern und dadurch wird das Auge geeignet, Objecte in verschiedener Entfernung deutlich zu sehen. Im späteren Alter wird die Linse

starrer und das Auge „weitsichtig“ (s. auch Accommodation). Durch pathologische Trübungen der Linse entsteht der „graue Staar“. Das Gesichtsfeld des Auges ist viel grösser als bei allen optischen Instrumenten. Diese Eigenschaft verdankt das Auge dem Aufbau der Linse aus zahlreichen Schichten, deren Brechungsvermögen von aussen nach innen zunimmt.

**Augennicht, weisses,** volksthümlicher Name für Nihilum album (unreines Zinkcarbonat); **Augennicht, graues** ist Tutia praep., grauer Galmei.

**Augenpulver** heissen die zum Einblasen in die Augen bestimmten Pulver, z. B. Calomel.

**Augensalbe,** s. Unguentum ophthalmicum.

**Augenschein.** Man versteht darunter die Erforschung gewisser, für die Entscheidung einer Strafsache wichtiger Thatsachen auf dem Wege der sinnlichen Wahrnehmung. Sie geschieht entweder durch den Richter allein oder, falls hierzu bestimmte, dem Richter mangelnde Specialkenntnisse nothwendig sind, durch Sachverständige. Im letzteren Falle obliegt aber dem Richter die Leitung des Augenscheines, wobei er die Gegenstände bezeichnet, welche die Sachverständigen zu untersuchen haben und auch die erforderlichen Fragen stellt. Die Gegenstände des Augenscheines sind von den Sachverständigen in Gegenwart der Gerichtspersonen zu untersuchen, ausser wenn letztere aus Rücksichten des sittlichen Anstandes es für angemessen erachten, sich zu entfernen, oder wenn die Untersuchung, wie z. B. auf Gifte, nur durch fortgesetzte Beobachtung oder länger dauernde Versuche geschehen kann.

Gegenstand des gerichtsärztlichen Augenscheines sind entweder Personen oder Sachen; erstere kommen entweder im lebenden Zustande oder als Leichen zur Untersuchung, während von letzteren am häufigsten verletzende Werkzeuge, Blutspuren, Haare, Gifte u. dergl. einer gerichtsärztlichen oder gerichtlich-chemischen Untersuchung unterzogen werden. — S. auch Autopsie. Weichselbaum.

**Augenspiegel** (Ophthalmoskop) nennt man ein Instrument, mit Hilfe dessen es ermöglicht wird in das Innere des Auges hineinzusehen und besonders dessen Hintergrund, die Netzhaut und die Aderhaut, genau zu besichtigen. Für gewöhnlich nimmt man durch die Pupille nichts vom Hintergrunde des Auges wahr; die Pupille erscheint vollkommen schwarz. Dies brachte die älteren Physiologen und Aerzte zu dem Glauben, dass das Auge von dem einfallenden Lichte gar nichts zurückwerfe. Die wenigen bekannten Fälle von Augenleuchten erklärten sie dahin, dass das Augeninnere unter gewissen Umständen selbständig Licht erzeuge. Bruecke hat nachgewiesen, dass das Augenleuchten im Thierreiche allgemein verbreitet und bei Einhaltung bestimmter Versuchsbedingungen überall leicht beobachtet werden kann, und dass das Augenleuchten darauf beruht, dass der Augenhintergrund einen Theil des einfallenden Lichtes zurückwirft. Mit diesem letzteren Nachweise war die Möglichkeit gegeben, einen Augenspiegel zu construiren; es handelte sich darum, die inneren Theile des Auges so zu erleuchten, dass die von diesen Theilen zurückkehrenden und durch die Pupille austretenden Strahlen vom Auge eines Beobachters aufgefangen und wieder zu einem deutlichen Bilde vereinigt werden können. Dieser Gedanke wurde von Helmholtz verwirklicht (1851). Helmholtz gab auch die richtige Erklärung für die absolute Schwärze, unter der uns die Pupille gewöhnlich erscheint. Wenn ein optisches System ein Bild $B$ von einem Punkte $A$ entwirft, dann ist umgekehrt auch $A$ ein Bild von $B$; d. h. Strahlen, die vom Punkte $B$ ausgehend dasselbe optische System passiren, vereinigen sich wieder in $A$ zu einem Bilde. Strahlen also, welche vom Augenhintergrunde reflectirt durch die Pupille hindurch aus dem Auge austreten, müssen nur in umgekehrter Richtung, sonst aber genau denselben Weg nehmen, auf welchem sie in das Auge gelangt sind. Daraus folgt, dass wir ohne besondere Hilfsmittel nichts von der beleuchteten Stelle des Augenhintergrundes sehen können; denn die Strahlen, welche,

aus dem beobachteten Auge zurückgeworfen, ihren Weg durch unsere Pupille nehmen sollen, müssten auch vorher den Raum passirt haben, in welchem sich unsere eigene Pupille befindet. Allen diesen Strahlen verlegen wir durch unseren eigenen Kopf den Weg; wir können unser Auge nicht in den Weg des zurückkehrenden Lichtes bringen, ohne gleichzeitig das einfallende gänzlich abzuschneiden. „Zu unserer Pupille kann aus der Tiefe des fremden Auges kein Licht zurückkehren, welches nicht von ihr ausgegangen ist, und da für gewöhnlich keines von ihr ausgeht, so sieht sie in dem Dunkel des fremden Auges nur den Widerschein ihrer eigenen Schwärze; nur diejenige Netzhautstelle wird ihr sichtbar, auf welcher ihr eigenes dunkles Bild sich abbildet.“ HELMHOLTZ construirte seinen Augenspiegel nach folgendem Principe. In einem sonst verdunkelten Zimmer wird eine Lichtquelle seitlich von dem zu untersuchenden Auge postirt. Der Beobachter hält vor seinem Auge eine Glasplatte, die derart schief gestellt wird, dass die auf das Glas fallenden Strahlen nach ihrer Reflexion von der vorderen Fläche der Platte in das zu untersuchende Auge einfallen; sie beleuchten den Augenhintergrund, werden zurückgeworfen und fallen nach ihrem Austritt aus dem untersuchten Auge wieder auf die Glasplatte; von dieser wird wohl ein Theil der Strahlen gegen die Lichtquelle hin reflectirt, ein anderer Theil aber geht durch die Glasplatte hindurch und gelangt in das Auge des Beobachters. Der Beobachter sieht in Folge dessen die Pupille des beobachteten Auges aufleuchten, und wenn seine Accommodationsbreite ausreicht, diese in sein Auge fallenden Strahlen auf seiner Netzhaut zu einem scharfen Bilde zu vereinigen, dann sieht er auch alle Details im Hintergrunde des beobachteten Auges. Bei mangelhafter Accommodation muss der Beobachter sein Auge durch sphärisch geschliffene Gläser corrigiren. Um möglichst viel Licht in das untersuchte Auge zu werfen, verwendet HELMHOLTZ statt der einen Glasplatte drei hintereinander befindliche, in einen Rahmen gefasste dünne Platten. RUETE verwendet einen belegten Hohlspiegel, dessen Mitte durchbohrt ist; der Beobachter sieht durch diese Bohrung hindurch und empfängt durch sie die aus dem beobachteten Auge zurückkehrenden Strahlen. Auf der Erfindung des Augenspiegels beruht in erster Linie der grosse Fortschritt, den die Augenheilkunde in den letzten drei Decennien gemacht hat; denn erst durch dieses Instrument wurde es möglich, krankhafte Veränderungen an der Aderhaut und Netzhaut, sowie auch im Glaskörper unzweideutig zu erkennen. Vom Augenspiegel gibt es bereits äusserst zahlreiche Modificationen. Die grösste Verbreitung haben gegenwärtig die Apparate von JAEGER, LIEBREICH und KNAPP. M. Möller.

**Augenstein, weisser,** volksthümliche Bezeichnung für Zincum sulfuricum; **Augenstein, blauer** ist Cuprum sulfuricum oder auch Cuprum aluminatum.

**Augenstifte** heissen die speciell von Augenärzten verwendeten Aetzstifte (s. d.) aus Argentum nitricum, Cuprum sulfuricum, Zincum sulfuricum etc. Neuerdings hat man auch Augensalben, die durch Zusatz von Cacaobutter etwas consistenter gemacht worden sind, so dass sie zu Stängelchen geformt werden können, den Namen „Augenstifte“ gegeben.

**Augentabak,** s. Pulvis sternutatorius.

**Augenthee.** Man pflegt einen gelind abführenden Thee, z. B. Herba Violae tricol., Species Lignorum, Species pectorales laxantes, Species pro infantibus oder dergl. zu dispensiren.

**Augentropfglas, Augentropfstäbchen** werden benützt, um Augentropfen in vorsichtiger Weise in das Auge zu tröpfeln. Das Augentropfglas besteht aus einer zu einer Spitze ausgezogenen, etwa bleistiftdicken Glasröhre, über deren weites Ende ein am anderen Ende geschlossener Kautschukschlauch geschoben ist. Durch Zusammendrücken des Kautschukschlauches mit den Fingern, Eintauchen des ausgezogenen Endes der Glasröhre in die betreffende Flüssigkeit und Nachlassen des Druckes füllt man die Röhre zum Theil mit der Flüssigkeit an, welche durch

gelindes Drücken des Kautschukschlauches tropfenweis wieder herausbefördert wird. Die zur Spitze ausgezogene Glasröhre muss durch Abschmelzen abgerundet sein, um Verletzungen des Auges zu verhüten. Die früher gebräuchlichen ähnlichen Tropfgläser, welche aus einem trichterförmigen Gefäss mit übergebundener Kautschukmembran bestanden, sind weniger praktisch.

Die Augentropfstäbchen sind federkieldicke, circa 10 cm lange, an beiden Enden zu einer kleinen Kugel verschmolzene Glasstäbchen.

Am praktischsten ist es, die Augentropfgläser und -Stäbchen vermittelst einer Durchbohrung im Korkstöpsel selbst zu befestigen und während des Nichtgebrauches in der Flüssigkeit zu belassen, um der Verunreinigung auf diese Weise am besten vorzubeugen.

**Augentrost**, volksthümliche Bezeichnung der *Herba Euphrasiae;* für Augentrostwasser pflegt man *Aqua Sambuci* oder *Tiliae* zu dispensiren.

**Augenwasser**, s. Aqua ophthalmica und Collyrium.

**Augnac** in Frankreich, Depart. Puy de Dome, besitzt drei lithiumhaltige Eisensäuerlinge von 11—18°.

**Augsburger Lebensessenz**, eine sehr bekannte und beliebte, von KIESOW in Augsburg hergestellte Specialität, ist wohl allenthalben durch *Elixir ad longam vitam (Tinctura Aloës composita)* zu ersetzen, die nachfolgende Vorschrift soll aber der originalen ganz gleich sein: Je 15 Th. *Aloë*, *Myrrha* und *Rad. Zingiberis,* 35 Th. *Rad. Rhei,* 1 Th. *Crocus,* je 45 Th. *Camphora* und *Theriak*, 2 Th. *Castoreum*, 10 Th. *Catechu* werden mit 1100 Th. *Alkohol* und 150 Th. *Aqua* digerirt; zu 1000 Th. dieser Tinctur werden noch 500 Th. *Syrup. simpl.*, 6 Th. *Aether sulfur.* und je $2^1/_2$ Th. *Aether acet.* und *Spirit. nitrico-aether.* hinzugefügt.

**August'sches Psychrometer** (ψυχρός, nasskalt), ein Instrument zur Bestimmung der Spannkraft des in der Luft vorhandenen Wasserdampfes. Es besteht aus zwei an demselben Stativ unmittelbar nebeneinander befestigten, sehr empfindlichen Thermometern, deren Scalen gewöhnlich die directe Ablesung von 0.2° gestatten. Die Kugel des einen umhüllt ein feines Gewebe, dessen Enden in ein darunter gesetztes, mit Wasser gefülltes Gefäss tauchen. Das Wasser steigt im Gewebe auf und verdunstet, wenn die umgebende Luft nicht mit Feuchtigkeit gesättigt ist. Zum Verdunsten ist aber Wärme nothwendig, die der Thermometerkugel entzogen wird. Die natürliche Folge davon ist, dass das befeuchtete Thermometer stets einen niedrigeren Stand einnimmt als das andere. Derselbe ändert sich nicht mehr, wenn die dem Thermometer von der umgebenden Luft in bestimmter Zeit zugeführte Wärmemenge jener gleich ist, welche in derselben Zeit zum Verdunsten verbraucht wird. Letztere hängt von der Spannung des in der Luft vorhandenen Wasserdampfes ab und eine genauere Untersuchung dieser Verhältnisse zeigt, dass die Spannung des wirklich in der Luft vorhandenen Wasserdampfes sich aus der Differenz des Standes $t$ des trockenen und $t'$ des feuchten Thermometers in sehr einfacher Weise bestimmen lässt.

Zum erleichterten Gebrauch des Instrumentes wurden Tafeln berechnet, die für jede Grösse der sogenannten psychrometrischen Differenz $(t-t')$ die Spannkraft des in der Luft vorhandenen Wasserdampfes und die relative Feuchtigkeit, das heisst das Verhältniss der in einem bestimmten Luftvolumen vorhandenen Gewichtsmenge Wasser zur entsprechenden Maximalmenge, gewöhnlich schon in Procenten der letzteren ausgedrückt, zu entnehmen gestatten. Ein ausserordentlicher Vortheil des Instrumentes gegenüber anderen, die demselben Zwecke dienen, liegt in dem Umstand, dass die Bestimmung der Luftfeuchtigkeit kein wirkliches Experiment, sondern nur eine einfache Ablesung erfordert. Um aber zuverlässige Angaben zu erhalten, muss man für eine mässige Bewegung der Luft in der Nähe des Instru-

mentes sorgen und zuweilen seine Angaben mit jenen eines Hygrometers (s. d.) vergleichen. Pitsch.

**Augustin's Guttae antiscrofulosae** bestehen aus je $2^1/_2$ Th. *Baryum chloratum* und *Ferrum chloratum,* gelöst in 45 Th. *Aqua.* — **A. Pilulae antidysureticae** sind 60 Stück Pillen, aus je 4 g *Pulv. folior. Nicotianae* und *Conserva Rosae* bereitet.

**Augustin'scher Process,** AUGUSTIN's Kochsalzlaugerei, ist ein 1845 auf der Gottesbelohnungshütte bei Hettstädt zuerst in Anwendung gebrachtes Verfahren zur Gewinnung von Silber aus seinen Erzen. Die Methode ist besonders für kupfer- und eisenhaltige Silbererze geeignet, bei Gegenwart bedeutender Mengen von Blei, Zink, Antimon und Arsenverbindungen ist sie weniger gut anwendbar. Die gepochten und durch Mahlen in ein sehr feines Pulver verwandelten ($Ag_2 S$, $Cu S$ und $Fe S$ enthaltenden) Erze werden zunächst für sich geröstet, dadurch werden zumeist Eisensulfat und Kupfersulfat gebildet; bei höheren Temperaturen bildet sich Silbersulfat, gleichzeitig aber werden die Sulfate des Eisens und Kupfers unter Abspaltung von $SO_3$ der Hauptsache nach in die entsprechenden Oxyde $Fe_2 O_3$ und $Cu O$ verwandelt. Das Röstgut, welches Eisenoxyd, Kupferoxyd, Silbersulfat und kleine Mengen Kupfersulfat enthält, wird einer zweiten Röstung unter Zusatz von Kochsalz unterworfen, wobei alles Silbersulfat in Chlorsilber verwandelt wird. Nunmehr wird das Röstgut mit heisser concentrirter Kochsalzlösung ausgezogen; unter Bildung des löslichen Doppelsalzes, Chlorsilber-Chlornatrium $Ag Cl . Na Cl$ geht alles Chlorsilber in Lösung. Aus dieser Lösung scheidet man durch Einstellen von Kupferblechen das Silber metallisch ab; $2 Ag Cl + Cu_2 = Cu_2 Cl_2 + 2 Ag$. Aus den resultirenden Kupferchlorürlösungen gewinnt man durch Einstellen von Eisen metallisches Kupfer wieder. Auf das AUGUSTIN-Verfahren wurden seiner Zeit grosse Erwartungen gesetzt, indessen hat die Praxis gelehrt, dass es nur für ganz bestimmte Kategorien von Erzen mit Vortheil anwendbar ist. B. Fischer.

**Augustiner-Pillen** (nach HELL): 120 Th. *Pulvis Aloës,* 15 Th. *Pulvis rad. Rhei,* je 5 Th. *Pulvis Scammonii, Colocynthidum, Jalapae, Myrrhae* und *Gummi Arabici* werden mit Hilfe von *Spiritus* zu 0.15 g schweren Pillen geformt. Die Pillen werden nicht conspergirt, sondern mit Aether, dem etwas Aloëstinctur zugesetzt ist, irrigirt. — **Augustiner balsamische Pillen** sind 0.15 g schwere, mit Süssholzpulver conspergirte Pillen aus 15 Th. *Succus Liquiritiae,* 10 Th. *Gummi Ammoniaci,* 5 Th. *Extract. Marrubii* und 5 Th. *Extract. Myrrhae.*

**Aulacostomum,** Ringelwurmgattung, deren einzige Species, *A. Hulo Moq. Tand.*, mit dem Blutegel verwechselt werden kann. Er wird bis 15 cm lang, ist schwarzgrün und hat stumpfe Zähne in geringer Anzahl. — S. Pferdeegel. Th. Husemann.

**Aulus** in Frankreich, Depart. Puy de Dome, besitzt Quellen von 14—20°, welche hauptsächlich Kalk- und Magnesiasulfat, daneben Spuren von Chlor, Arsen, Kupfer, Tellur und Chrom enthalten.

**Aura** (αὔρα, Hauch) nennt man das einem epileptischen oder hysterischen Anfalle unmittelbar vorausgehende Gefühl. — **Aura seminalis** nannten die Alten den eigenthümlichen Riechstoff des männlichen Samens und schrieben ihm die befruchtende Kraft zu, da sie von der Existenz der Spermatozoïden, welche erst 1677 von LUDWIG v. HAMMEN, einem Schüler LEEUWENHOEK's, entdeckt wurden, keine Ahnung hatten. Was aber die „*Aura seminalis*“ ist, wissen wir heute ebensowenig wie die Alten, nur nennen wir sie Spermatin (VAUQUELIN).

**Auradine,** Nerolikampfer, scheidet sich aus *Oleum Aurantii florum* allmälig ab.

**Auramin.** Das Material für diesen sehr geschätzten gelben Farbstoff bildet das Tetramethyldiamidobenzophenon, welches technisch aus Chlorkohlenoxyd und Dimethylanilin bereitet wird:

$$CO\,Cl_2 + 2\,C_6H_5.N(CH_3)_2 = CO\begin{cases}C_6H_4\,N(CH_3)_2\\C_6H_4\,N(CH_3)_2\end{cases} + 2\,HCl$$

Dimethylanilin — Tetramethyldiamidobenzophenon.

Man erhitzt das gereinigte Product mit gleichen Theilen Salmiak und Chlorzink, wobei sich das Chlorhydrat des Auramins bildet:

$$C\begin{cases}C_6H_4\,N(CH_3)_2\\=O\\C_6H_4\,N(CH_3)_2\end{cases} + NH_4Cl = C\begin{cases}C_6H_4.N(CH_3)_2\\=NH.HCl\\C_6H_4.N(CH_3)_2\end{cases} + H_2O$$

Tetramethyldiamidobenzophenon — Auraminchlorhydrat

Das Auramin des Handels ist ein gelbes Pulver, welches sich in Wasser leicht auflöst. Es wird vornehmlich zum Färben und Bedrucken von Baumwolle benutzt, wobei es mit Tannin und Antimonsalzen fixirt wird. Das auf diese Art hergestellte Gelb ist sehr rein und lebhaft und genügend seifen- und lichtecht.

Mit Auramin gefärbte Fasern werden sowohl durch starke Säuren als durch Kalilauge entfärbt. Benedikt.

**Aurantia.** Dieser gelbe Farbstoff besteht aus dem Ammonsalz des Hexanitrodiphenylamins:

$$N\begin{cases}C_6H_2(NO_2)_3\\C_6H_2(NO_2)_3\\NH_4\end{cases}$$

Obwohl er Wolle und Seide sehr schön gelb färbt, ist seine Fabrikation doch wieder fast vollständig aufgegeben worden, weil er, selbst in verdünnten Lösungen auf die Haut gebracht, sehr unangenehme Ausschläge bewirkt.

Die Aurantia gibt eine sehr charakteristische Reaction mit Metallsalzen. Kocht man die Lösung des Farbstoffes oder eine damit gefärbte Zeugprobe, z. B. mit Zinnchlorür, so verwandelt sich die gelbe Färbung in eine dunkelbraunrothe.

**Aurantieae,** Unterfamilie der *Rutaceae,* charakterisirt durch die meist grosse, beerenförmige Frucht und dadurch hauptsächlich von den verwandten Formen der *Ruteae* und *Diosmeae* verschieden. Die Frucht der letzteren ist eine Kapsel.

**Aurantiin,** Naringin, ein von DE VRIJ in den Blüthen von *Citrus decumana* aufgefundenes Glucosid.

**Aurantium** (Naringi [sanscr.], Arancium, Arangium, Melarantium), von VOLCKAMER aufgestellte Gattung der nach ihr benannten Familie, jetzt zu der Gattung *Citrus* (s. d.) gezogene Pflanzen. Sowohl die eigentliche Pomeranze als auch die Apfelsine, namentlich erstere, werden unter Aurantium begriffen.

Die Pomeranze: *Citrus vulgaris Risso* und and. Aut. *(Citrus Aurantium var. α L., C. Bigaradia Duham., Aurantium vulgare Volck.),* bittere oder Seviller Orange, Oranger amer, Bigaradier, Pommerans, ist ein ursprünglich (wahrscheinlich) in Nordostindien (Sillet, Kharia, Sikkim, Garwal, Süd-Himalaya), Cochinchina und Südchina *(C. fusca Loureiro?)* einheimischer, schon frühzeitig nach Vorderasien gebrachter Baum, der jetzt, vornehmlich durch die Araber verbreitet, in den meisten wärmeren Ländern (Europa, Westindien, südliches Nordamerika), besonders im Mittelmeergebiet, in grossem Massstabe cultivirt wird. Die in zahlreichen Varietäten cultivirten *Citrus*-Arten tragen den Namen „Agrumi". Die gleiche Heimat von *Citrus vulgaris* haben wahrscheinlich auch die anderen angebauten *Citrus*-Arten.

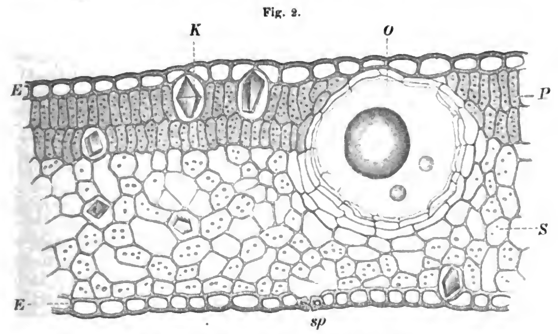
*C. vulgaris* lässt sich leicht veredeln und ist eine der härtesten Agrumen.

Der schöne Baum erreicht eine Höhe von 6—13 m und besitzt eine reichästige Krone. Nicht immer besitzt er Dornen. Wo sie vorkommen, sind sie (wie bei allen *Aurantieen*) durch Metamorphose eines der beiden (oder der zwei) untersten Blätter des primären Achselsprosses entstanden. Von ihm sind in Anwendung:

1. *Folia Aurantii, s. Citri vulgaris* (Ph. Germ. I., Ph. Austr., Hung., Helv., Cod. med., Ph. Belg., Nederl. A., Brit. Ph.). Dieselben stehen abwechselnd, sind immergrün, steif, lederartig, glatt, gestielt, oval-länglich, 8—10 cm lang, 4—5 cm breit, beiderseits schmaler, vorn in eine stumpfe Spitze auslaufend, ganzrandig, ausgeschweift oder oberwärts schwach gesägt oder gekerbt, oberseits glänzend, unterseits blasser, fein durchscheinend punktirt, schief parallel geadert, mit etwa 10 unter etwa 50° von der Mittelrippe abgehenden Nerven, die sich gegen den Rand zu anastomosirend vereinigen. Blattstiel gegen die Spreite abgegliedert, welche als Endblättchen des ursprünglich unpaarig-gefiederten Blattes aufzufassen ist, dessen übrige Blätter abortirt, respective zu den „Flügeln" reducirt sind. Der Blattstiel ist etwa 2—3 cm lang mit verkehrt ei-herzförmigen oder keilförmigen, beiderseits je 4—6 mm breiten, fast den Blattgrund berührenden Flügeln versehen. Die Spreite fällt leicht vom Blattstiel ab. Getrocknet sind sie hellgrün oder gelbolivengrün, oberseits dunkler.

Sie riechen namentlich beim Zerreiben angenehm fein aromatisch und schmecken aromatisch bitter, kaum merklich adstringirend. Sie werden meist aus Südeuropa eingeführt, seltener in unseren Orangerien gepflückt.

Fig. 2.




Querschnitt durch ein Pomeranzenblatt.
*O* Oelraum, *E* Epidermis, *sp* Spaltöffnung, *P* Palissadenparenchym, *S* Schwammparenchym, *K* Krystall.

Anatomisch bieten die Pomeranzenblätter (Fig. 2) im Allgemeinen das gleiche Querschnittsbild, wie andere Blätter: oberseits Palissadengewebe, unterseits durchlüftetes Schwammparenchym. Die Epidermis ist derb und besitzt eine dicke Cuticula. Da und dort, besonders oberseits, finden sich Zellen mit gut ausgebildeten monoklinen Krystallen von Kalkoxalat. In der Palissadenschicht fallen solche Krystallzellen durch ihre Grösse und dadurch auf, dass sie sich in die Epidermis hineinwölben. Die grossen Oelbehälter (die „durchsichtigen Punkte" der gegen das Licht gehaltenen Blätter) sind lysigene Secretbehälter, d. h. durch Resorption eines Zellcomplexes entstanden. Sie liegen ebenfalls zum Theil in dem Palissadenparenchym und wölben sich bisweilen bis in die Epidermis hinein vor. Die über diesen liegenden Stellen der Cuticula sind durchsichtiger und poröser als die übrige Cuticula (von Höhnel). Diese Oelbehälter sind hier durch besondere Grösse ausgezeichnet, sie übertreffen an Durchmesser oft die Hälfte des Blattquerschnittes.

Die Blätter enthalten frisch 63.6 Wasser und geben 14.9 Procent Asche (RICCIARDI).

Das nur etwa 0.3 Procent betragende ätherische Oel wird in Frankreich destillirt. Es besitzt eine gelblich-grüne Farbe und den feinen aromatischen Geruch der Blätter und wird wohl auch (fälschlich) als Essence de petit grain bezeichnet. Die Blätter der Bigarade sind die ölreichsten aller *Citrus*-Arten (RISSO). Der geringen Gerbstoffmenge entsprechend wird der wässerige Auszug von Eisenchlorid nicht gefällt, sondern nur braun gefärbt.

Als Verwechslungen sind zu nennen die Blätter von:

*Citrus Cedra Lk.*, Blattstiel ungeflügelt;

*C. Limonum Risso (C. medica L. β. Limonum)* mit 1—2½ mm breitem Blattflügel;

*C. decumana L.* mit 12—15 mm breitem Blattflügel;

*C. Aurantium Risso,* Blattflügel 2—3.5 mm breit;

*C. medica Risso*, Blattstiel ungeflügelt.

Sie alle besitzen nicht den feinen Geruch der Bigaradenblätter.

Man bewahrt die *Fol. Aurantii* (geschnitten) in einer Blechbüchse auf.

Ihre Verwendung als Thee bei Krämpfen (2.0—4.0 auf die Tasse) hat fast ganz aufgehört.

2. *Flores Aurantii*, *s. Naphae* (Ph. Ross., Helv., Cod. med., Ph. Belg., Nederl. A., Ph. U. St.), stehen in achselständigen Doldentrauben mit oft allein ausgebildeter Gipfelblüthe am oberen Theile der Zweige.

Der Kelch ist klein, verwachsenblätterig, napfförmig, bleibend, 5zähnig. Die freiblätterige, in der Knospe dachige Corolle ist fünfblätterig, mit beiderseits weissen, fleischigen, länglichen, 12 mm langen, etwas gewölbten, oben stumpfen, im aufgeblühten Zustande etwas abstehenden, drüsig punktirten Blättern. Etwa 20, zu 4—8 Bündeln verwachsenen Staubfäden sind aus einem mit der Corolle alternirenden, ihr gleichzähligen Kreise von Primordien entstanden. Es kommen auch andere Zahlen als 20 vor, doch sind sie weniger zahlreich als bei der Citrone. Die einzelnen Bündel bestehen aus einer verschieden grossen Anzahl (1—6) von Staubfäden. Sie sind etwa 8 mm lang, die Filamente am Grunde schwach, Antheren oblong. Ein polsterartiger fleischiger hypogyner Discus trägt den Fruchtknoten. Der letztere ist gewöhnlich 8fächerig und enthält in jedem Fache 2 Ovula, der Griffel trägt eine kopfförmige Narbe.

Die Blüthen besitzen frisch einen starken und sehr angenehmen, aber einigen Personen Kopfschmerzen erzeugenden Geruch und bitteraromatischen Geschmack. Beim Trocknen verändert und verliert sich dieser Geruch langsam, aber nicht vollständig. Er ist angenehmer und feiner als der aller anderen *Citrus*-Arten.

Sie enthalten in den Blüthenblättern (nicht im Kelch) ätherisches Oel *(Ol. florum Aurantii, Ol. Neroli)*, welches angeblich aus zwei Oelen bestehen soll (SOUBEIRAN), von denen das eine in Wasser löslich ist. Ferner freie Essigsäure — das Destillat der Blüthen, wie auch das Infusum, reagiren sauer —, Kalkacetat, Gummi, Bitterstoff.

Als Verwechslung sind nur die Blüthen der Citrone von *Citrus Limonum Risso* zu nennen. Sie sind aussen röthlich und riechen etwas anders.

Die Orangenblüthen werden fast ausschliesslich zur Bereitung des Orangenblüthenwassers benutzt. Man destillirt (besonders in Italien, Südfrankreich [Grasse] und um Paris) die frischen Blüthen mit Wasser und erhält ein sehr lieblich riechendes Destillat, welches namentlich den wasserlöslichen Theil des Oelgemisches enthält.

Getrocknet oder eingesalzen finden sie kaum noch Verwendung, doch führte noch Ph. Germ. I. Orangenblüthen „von *Citrus Aurantium Risso et amara L.*" als officinell auf. Sie dürfen (trocken) jedenfalls keine braune, sondern nur eine gelblich-weisse Farbe besitzen und müssen noch angenehm riechen.

3. Von den Früchten sind in Gebrauch:

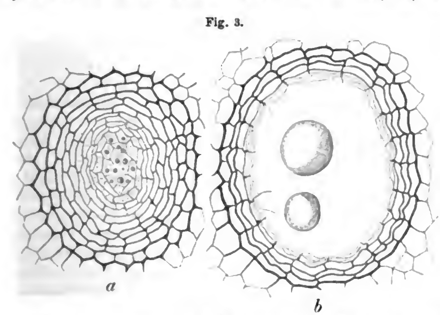
a) *Fructus Aurantii immaturi*, *Baccae s. Poma Aurantii immatura*, *Aurantia immatura*, Orangettes, Petits grains, Orange peas (Ph. Germ. II., Austr., Ross., Belg., Brit. Ph., Ph. Dan., Ph. Suec.). Es sind dies die, vorzüglich in Südfrankreich gesammelten, unreif abgenommenen Früchte.

Sie sind fast kugelrund, sehr ungleich gross, 4—15 mm im Durchmesser, hart, am Grunde mit einem ansehnlichen, hellgelblichen, ein wenig vertieften Nabel — der Ansatzstelle des Stiels — versehen und besitzen an der Spitze die kleine, hellgelbliche Stempelnarbe. Ihre Oberfläche ist grangrün, dunkelgraubraun, bisweilen auch röthlichbraun, innen hellbraun, durch zahlreiche vertiefte Punkte, die eingetrockneten Oelbehälter, uneben runzelig.

Das Lupenbild zeigt im Querschnitte in der Mitte eine dicke Mittelsäule, durch die 8—10, seltener 12 dort zusammentreffenden Carpelle gebildet. In jedem der Carpelle liegen im Querschnittsbilde zwei Ovula. Umschlossen wird das Ganze von einem 2—4 mm dicken Pericarp, dessen dunkler gefärbte Epidermis sehr dünn ist. Der mediane Longitudinalschnitt zeigt, dass die Carpelle eine elliptische Form besitzen und ihre äussere Begrenzungslinie parallel der Fruchtwand verläuft. Von der Mittelsäule ragen die zahlreichen dort angehefteten Ovula in das Fach. Dieselben sind (entsprechend dem Querschnitt) in zwei Reihen angeordnet. Von der äusseren Pericarpseite ragen zahlreiche Papillen tief in das Fach hinein.

Der anatomische Bau zeigt eine durch Spaltöffnungen unterbrochene Epidermis. In die äusseren Schichten des Parenchyms, dessen Zellen von aussen nach innen zu grösser und dickwandiger werden, sind die zahlreichen, im Längsdurchmesser bis 0.8 mm grossen lysigenen Secretbehälter (Oelräume) eingelagert. Dieselben werden rings von, den Oelräumen entsprechend tangential gestreckten, Zellen umgeben und entstehen durch allmälige Auflösung eines ovalen Complexes dünnwandiger Zellen (Fig. 3), in denen schon frühzeitig Oeltröpfchen auftreten, die, wenn die Resorption der Zellwände weiter fortgeschritten ist, zu grösseren Tropfen zusammenfliessen. Bei den kleineren noch sehr unreifen Früchtchen der Droge kann man die letzten Stadien dieser allmäligen Auflösung an zahlreichen Oelbehältern noch wohl verfolgen. Selbst die vollständig ausgebildeten Oelgänge sind daher aus obigen Gründen niemals mit einem Epithel vollständiger Zellen ausgekleidet (wie z. B. die Secretbehälter der *Umbelliferen)*, sondern werden von ein oder mehreren Schichten collabirter Zellen umgeben. Nach alledem charakterisiren sich diese Oelbehälter als Intercellularräume, welche durch Auflösung der Zellmembranen einiger Zellen entstanden sind und sich durch weiter fortschreitende Resorption weiterer benachbarter Zellmembranen erweitert haben, doch nimmt diese „Auflösung“ stets einen mehr oder weniger regelmässigen centrifugalen Verlauf, so dass schliesslich stets runde oder ovale Oelräume entstehen. Die Oelbehälter der unreifen Pomeranzen enthalten selten viel Oel, dagegen sind die Parenchymzellen von gelblichen Klumpen mehr oder weniger erfüllt, die sich

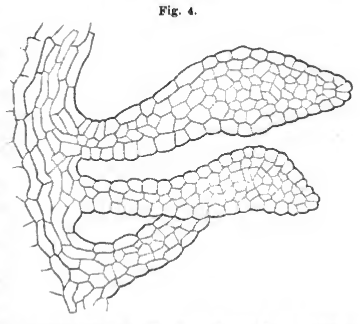
Fig. 3.




Lysigene Oelbehälter aus der Fruchtschale von *Citrus vulgaris*.
*a* erstes Entwicklungsstadium, aus einer ganz jungen unreifen Frucht, *b* fertiger Zustand, aus der reifen Frucht.

in verdünntem Kali leicht lösen, sich also als Hesperidin erweisen. In den peripherischen Schichten des Parenchyms, in den Wänden der Samenfächer und auch in den Papillen (s. unten) finden sich hie und da schlecht ausgebildete Kalkoxalatkrystalle. Die keulenförmigen Papillen (Fig. 4), welche von den nach aussen gerichteten Wandungen der Carpelle in die Samenfächer hineinragen, sind zum Theil Haarbildungen. Sie entstehen durch sehr frühzeitige Ausstülpung einer Epidermiszelle, die sich alsdann meist tangential weiter theilt. Später nehmen jedoch auch benachbarte Epidermis- und subepidermale Zellen an der Bildung theil (POULSEN). Diese Papillen schliessen sich, je weiter das Reifen vorschreitet, immer lückenloser an einander an und bilden schliesslich (in der reifen Frucht) das Fruchtfleisch, eine saftige Pulpa. Sie lassen sich auch an der völlig reifen Frucht noch an der Fächerung des Fruchtfleisches erkennen. Zwischen diesen keulenförmigen Papillen liegen einzelne einzellige, haarartige und rundliche Conglomerate gelblicher Schleimzellen. Die Ovula sind gut entwickelt.

Fig. 4.



Die keulenförmigen Haare der Carpellwände der unreifen Pomeranzenfrucht.

Das ganze Gewebe wird klar und übersichtlich, wenn man die Schnitte mit verdünntem Kali behandelt.

Die unreifen Pomeranzen schmecken angenehm bitter und kräftig aromatisch, namentlich in den äusseren Partien.

Sie enthalten ätherisches Oel. Dasselbe ist unter dem Namen Essence de Petit Grain bekannt, doch wird nach FLÜCKIGER's Ermittlungen unter diesem Namen jetzt vielfach das Oel der Blätter und Schösslinge der bitteren (und süssen) Orange in den Handel gebracht. Es dient zur Verfälschung oder als Substitution des Neroliöles und zu Parfümeriezwecken (Eau de Cologne). Es besteht aus einem Kohlenwasserstoff, der wohl mit dem des Neroliöles identisch ist. Hesperidin, in den Auranticeen ganz allgemein verbreitet, ist zu 10 Procent in den unreifen Pomeranzen enthalten und bilden diese daher ein gutes Ausgangsmaterial für die Darstellung desselben (LEBRETON, TIEMANN und WILL). Sie sind ölärmer, aber reicher an Bitterstoff (Aurantiin, BRANDES), als die (reifen) Pomeranzenschalen. Chlorophyll, beziehungsweise Chlorophyllan, lässt sich in ihnen leicht nachweisen. Ferner enthalten sie Citronensäure, Aepfelsäure, Gummi, Phosphate und Sulfate (LEBRETON).

Verwechslungen kommen kaum vor. Die Früchtchen von *Citrus medica* sind länglich, die anderer *Citrus*-Arten besitzen einen abweichenden Geschmack.

Man benutzte die unreifen Pomeranzen früher als Fontanellkugeln; jetzt finden sie zur Bereitung von Tincturen und in der Liqueurfabrikation Verwendung.

*b) Cortex Fructus Aurantii* (in allen Pharmakopöen, ausser der spanischen), Pomeranzenschalen, Bigaradier (épicarp du fruit vert), Ecorce d'orange amère Portogale, Bitter Orange Peel.

Gelangen die Früchte des Bigaradiers zur Reife, so bilden sie grosse fleischige, fast kugelige Beeren (in Italien Melangolo, in Frankreich Bigarade oder Orange amère, in Deutschland Pomeranze genannt). Dieselben sind meist 8fächerig und enthalten einen äusserst bitteren Saft. Zur Gewinnung der allein in arzneiliche Anwendung gezogenen Fruchtschalen (Pericarpien) verfährt man entweder in der

Weise, dass man nach Beseitigung von Spitze und Nabel Längsquadranten abtrennt oder aber die Früchte (wie Aepfel) spiralig abschält.

Im ersteren Falle erhält man alsdann spitz-elliptische oder eirunde Stücke, die entweder flach oder einseitig gewölbt, etwa 4—5 mm dick, 4—8 cm lang, 3—5 cm breit, aussen gelbbraun, lebhaft rothbraun oder feurig orangegelb und in Folge ungleichmässigen Eintrocknens der über und zwischen den Oelbehältern (s. unten) liegenden Gewebe unregelmässig grubig-höckerig oder runzlig, bisweilen sogar mit grösseren Höckern versehen sind. Die frische Frucht liefert 23.75 Procent Rinde (Ricciardi). Die trockenen Fruchtschalen sind sehr brüchig. Wenn sie feucht gelegen haben, werden sie zäh.

Schon mit blossem Auge erkennt man auf dem Querschnitte deutlich zwei Schichten. Die innere schmutzig-weisse ist schwammig, die äussere gelbe hart. In letzterer liegen grosse elliptische Grübchen von hellerer Farbe.

Auch anatomisch sind beide Schichten sehr verschieden. In der äusseren gelben Partie finden sich in verhältnissmässig dickwandiges Parenchym eingebettet die grossen ovalen, radial gestreckten lysigenen Oelbehälter, die gegen die Höhlung niemals scharf conturirt erscheinen und nur selten noch Oeltröpfchen beherbergen. Die Parenchymzellen, welche sie unmittelbar umgeben, zeigen stets eine im Verhältniss zum Oelraum stark peripherische Streckung.

Die Oelbehälter selbst sind eiförmig, sehr gross, 1 mm und darüber, und in einfacher oder doppelter Reihe in die äusseren Partien des Parenchyms eingebettet; die Membranen der sie begrenzenden dünnwandigen, tangentialgestreckten Zellen erscheinen meist durch Infiltration des verharzten Oeles gelb bis braun gefärbt. Je einer Erhabenheit der Schale entspricht meist ein Oelbehälter. Das Parenchym ist mehr oder weniger radial gestreckt, fast inhaltlos, auch arm an Hesperidin, reicher an monoklinen Kalkoxalatkrystallen. Das innere weisse Gewebe der ungeschälten Pomeranzenschale, die „Albedo“, ist schwammig und besteht aus dünnwandigen, sternförmigen, vielgestaltigen Parenchymzellen, die weite lufterfüllte (daher die weisse Farbe) Intercellularen zwischen sich lassen und selbst inhaltsleer sind. Diese Schicht wird von kleinen Gefässbündeln durchzogen.

Die Pomeranzenschalen gelangen entweder ungeschält, dann in den oben beschriebenen elliptischen Stücken, oder geschält, dann oft auch in spiralförmigen zusammengerollten, dünnen, bandartigen Streifen, in den Handel.

Unter „Schälen“ oder Expulpiren versteht man hier das Befreien von der inneren, schwammigen Schicht. Dasselbe geschieht bei den spiraligen Bändern schon unmittelbar an der Frucht selbst, indem man mit dem Messer nur die äussere aromatische Schicht des Pericarps ablöst und die Schwammschicht an der Frucht lässt. Diese Methode ist unstreitig die beste und von der Ph. Brit. und Unit. St. recipirt. Man kann aber auch die elliptischen Stücke nachträglich von der Schwammschicht Albedo (fälschlich auch Mark oder Parenchym genannt) befreien. So verlangt es die Ph. Germ. II. und die meisten anderen Pharmakopöen, welche entweder ausschliesslich oder doch vorzugsweise (Ph. Neerl.) die Verwendung der äusseren Schicht, der sogenannten *Flavedo corticis Aurantii (Cort. Aurantii expulpatus, mundatus, citrinus s. sine parenchymate)*, vorschreiben, nur die Ph. Belg., Fenn. und Suec. erwähnen nichts davon. Dies Schälen muss man an den trockenen Fruchtschalen vornehmen (Ph. Helv.), da, wenn man dieselben zuvor einweicht, ein Theil der Bestandtheile verloren geht. Zudem löst sich die Albedo auch oftmals besser von dem trockenen Pericarp. Trotzdem lässt die Ph. Ross. — und viele Praktiker folgen ihr darin — die Schalen 15—20 Minuten in Wasser einweichen, das Wasser abgiessen, die durchfeuchteten Schalen 24 Stunden im Keller stehen, dann erst die Schwammschicht entfernen, schneiden und bei gelinder Wärme (20—30°) trocknen. Andere (Mohr) schlagen vor, die Schalen zu trocknen bis sie spröde werden und dann im Mörser zu zerstossen, wobei nur die Albedo zu Pulver zerfällt. Doch ist das so gewonnene Product unansehnlich. Die Ausbeute beträgt 35—40 Procent (50 Procent Ph. Ross.) Flavedo.

Die Flavedo schmeckt angenehm aromatisch und stark bitter, feiner als die unreifen Pomeranzen, die Albedo rein bitter, da ihr die Oelgänge fehlen (s. oben).

Die Pomeranzenschalen enthalten etwa 3 Procent ätherisches Oel. Dasselbe wird aus der frischen Schale der kaum reifen Frucht entweder dadurch gewonnen, dass man die frisch abgeschälten Pericarpien, sowohl der Bigarade als der süssen (portugies.) Orange mit der Hand an einen Schwamm drückt und das aufgesogene Oel dann anspresst (Messina, Palermo) oder indem man die ganzen Früchte in einer mit zahlreichen aufrecht stehenden Nadeln besetzten Schüssel ansticht (Südfrankreich). Das Oel der Bigarade ist besser und werthvoller als das der portugiesischen Orange. Es ist die Essence de Bigarade, das andere die Essence de Portngal.

Durch diese Manipulation werden die meisten der oberflächlich gelegenen Oelbehälter geöffnet. Das durch Destillation der trockenen oder frischen Schalen gewonnene, anfangs farblose Oel besitzt einen lange nicht so feinen Geruch wie das nach dem eben geschilderten Verfahren erhaltene. Trockene Schalen liefern etwa 1—2 Procent.

Das Oel ist hellgelb, riecht angenehm und schmeckt bitter. Es besteht vornehmlich aus einem rechtsdrehenden Terpen (Hesperiden). Ferner findet sich in den Fruchtschalen Bitterstoff und Hesperidin (s. oben). Beim Trocknen verlieren sie 72.10 Procent Wasser. Die bei 100° getrockneten Schalen liefern 20.4 Procent einer an Kalk und Kali reichen, an Phosphorsäure armen Asche (RICCIARDI).

Die in Deutschland vornehmlich verwendete orangegelbe Pomeranzenschale nennt man gewöhnlich die Malagasorte, neben ihr kommt, meist unter dem Namen Curaçaoschale, Curassavische Pomeranzenschale, in elliptischen dünneren, nur 1—2 mm dicken Stücken von braun- oder dunkel schmutzig-grüner Farbe und dünner, schmutziger Innenschicht, eine andere sehr aromatische Sorte im Handel vor, die jetzt freilich so gut wie gar nicht mehr von einer grünschaligen, auf Curaçao cultivirten Abart, sondern entweder von unreifen französischen Bigaraden oder (und dies wohl meistens) von einer grünschaligen Varietät des Pomeranzenbaumes (in Malaga, Nîmes) gesammelt wird. Sie wird von vielen (auch von der Ph. Belg.) vorgezogen, ist von der Ph. Gall. vorgeschrieben und wird nur von der Ph. Neerl. direct verboten. Nach den gegebenen Beschreibungen der anderen Pharmakopöen (z. B. der Ph. Germ.) ist sie freilich ebenfalls nicht zulässig.

Als Verwechslung der Pomeranzenschalen sind die der Apfelsine, der Frucht von *Citrus Aurantium Risso (Citrus dulcis Lk.)*, zu nennen. Dieselben, unter dem Namen *Aurantii dulcis cortex* von der Ph. Unit. Stat. recipirt, sind gold- oder roth-orangegelb, besitzen einen abweichenden, süsslichen Geruch und nur schwach bitteren Geschmack und sind meist erheblich dünner. Der anatomische Bau ist der gleiche.

Aus den frischen Schalen wird ebenfalls auf die gleiche Weise wie bei der Pomeranze ein ätherisches Oel gewonnen.

In der Ph. Gall. ist auch die Fruchtschale der Bergamotte (épicarpe dit feste) von *Citrus Limetta Risso var. Bergamota* officinell.

Man verwendet die Pomeranzenschale medicinisch als Stomachicum und Nervinum fast nur in Form ihrer Präparate. Man bereitet aus ihnen ein Extract, einen Syrup, eine Tinctur (aus trockenen und aus frischen Schalen), einen Spiritus (aus frischen Schalen) u. a. m.

Das *Conditum s. Confectio Aurantiorum*, eingemachte Pomeranzenschale, wird aus den frischen Schalen der mit einem sehr starken Fruchtgehäuse versehenen Frucht von *Citrus spatafora* (einer Varietät von *C. vulg.)* durch Einkochen derselben mit Zucker dargestellt.

Literatur: Gallesio, Traité du Citrus. 1811. — Brandis, Forest Flora of northwestern and Central-India. 1874. — Risso et Poiteau, Histoire naturelle des Orangers. 1818. — Rice, New Remedies. 1878. — Pfitzer, Flora. 1872. — Chatin, Annal. sc. nat. 1875. — De Bary, Vergleichende Anatomie — De Candolle, Histoire des plantes cultivées. — Flückiger, Pharmakognosie. — Pfeffer, Botan. Zeit. 1874. — Poulsen, Pulpaens udwikling hos Citrus. Botaniska Notiser. 1877. — Flückiger u. Tschirch, Grundlagen. — Flückiger and Hanbury, Pharmacographia. — Dymock, Materia medica. Tschirch.

**Aurate,** goldsaure Salze, nennt man die Verbindungen der hypothetischen Metagoldsäure mit Alkalien oder Metallen. — S. Gold.

**Aurelia,** Gattung der durch Magentaschen und Magenfühler, sowie durch Lappen am Schirmrande charakterisirten Nesselquallen *(Acalephae)*.

*Aurelia aurita L.*, die in der Ost- und Nordsee häufige Ohrenqualle, besitzt einen zarten flachen Schirm von 40 cm Diam. mit kurzen Tentakeln am Rande und kräftigen vier gelappten Mundarmen. Die Homöopathen bereiten aus ihr eine Tinctur.

**Aureoline** (Auricomus, Gold-Feen-Wasser, Blondeur, Golden Hair Wash) ist eine in der Hauptsache Wasserstoffsuperoxyd enthaltende Flüssigkeit, welche zum Entfärben, respective zum Blond- oder Gelbrothfärben der Kopfhaare dient.

**Aureosin** ist ein Chlorderivat des Fluoresceïns und gehört somit zu der, eine Anzahl rother Farbstoffe enthaltenden Gruppe der Eosine.

**Auricomus,** s. Aureoline.

**Auricula,** von FRIES aufgestellte Gattnng der *Tremellini*, jetzt zu *Hirneola Fr.* gezogen. — *Auricula Judae* ist eine Bezeichnung für *Fungus Sambuci*, dem Fruchtkörper von *Hirneola Auricula Judae Berk.*

**Aurikelkampfer** scheidet sich aus dem wässerigen Destillat der Wurzeln von *Primula Auricula L.* in weissen krystallinischen Massen ab.

**Aurin,** $C_{19}H_{14}O_3$, heisst das Anhydrid des Trioxytriphenylcarbinols. Es steht in naher Beziehung zum Pararosanilin, aus welchem es auch erhalten wird, wenn man dessen Amidogruppen nach der gewöhnlichen Methode durch Diazotirung und Kochen der Diazoverbindung durch Hydroxylgruppen ersetzt. Umgekehrt gibt Aurin beim Erhitzen mit Ammoniak Pararosanilin

| Trioxytriphenylcarbinol | Aurin | Pararosanilin |
|---|---|---|
| $C \begin{cases} C_6H_4 . OH \\ C_6H_4 . OH \\ C_6H_4 . OH \\ OH \end{cases}$ | $C \begin{cases} C_6H_4 . OH \\ C_6H_4 . OH \\ C_6H_4 . O \end{cases}$ | $C \begin{cases} C_6H_4 . NH_2 \\ C_6H_4 . NH_2 \\ C_6H_4 . NH \end{cases}$ |

Dem Rosanilin entspricht in gleicher Weise die Rosolsäure, $C_{20}H_{16}O_3$.

Aurin wird durch Erhitzen von Phenol mit Schwefelsäure und Oxalsäure auf 120—130° im unreinen Zustaude erhalten. Es bildet einen integrirenden Bestandtheil des gelben Corallins (s. d.). In reinem Zustande besteht es aus granatrothen Krystallen mit blauem Schimmer, die sich in Alkalien mit rother Farbe lösen. Reines Aurin findet keine technische Verwendung. Benedikt.

**Auripigment,** s. unter Arsensulfide.

**Auro-Natrium chloratum,** *Aurum chloratum natronatum*, Natriumgoldchlorid, Chlorgoldnatrium (Ph. Germ. u. a.). Ein Gemisch aus 61 bis 62 Procent Natriumgoldchlorid und 38—39 Procent Natriumchlorid. (Nach Ph. Gall. nur das Doppelsalz Natriumgoldchlorid.) Ein goldgelbes, krystallinisches Pulver, kaum hygroskopisch, von scharfem metallischen Geschmack, vollständig löslich in 2 Th. Wasser zu einer gelben Flüssigkeit, nur unvollständig löslich in Weingeist (unter Zurücklassung des grössten Theiles des Chlornatriums), wenig löslich im Aether. Beim Glühen zerlegt es sich, unter Chlorverlust Gold abscheidend. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung scheidet, mit Eisenvitriol digerirt, metallisches Gold als gelbes Pulver ab; bei Zusatz von Zinnchlorürlösung wird sie braun bis violett (CASSIUS'scher Purpur) gefällt. — Darstellung: Aus reinem Golde; holländische, Kremnitzer, hannover'sche und österreichische Dukaten sind hierzu direct brauchbar, da sie nur 1—2 Procent Silber enthalten, welches

als Chlorsilber ausgeschieden wird; kupferhaltiges Gold, z. B. die deutschen Goldmünzen, wie auch silberreiches Werkgold, z. B. goldenes Geschmeide, bedürfen der Reinigung, zu welchem Zwecke man das Metall in 4 Th. Königswasser löst und durch eine Lösung von 8 Th. Eisenvitriol das Gold hieraus metallisch niederschlägt, mit salzsäurehaltigem Wasser auswäscht und trocknet. 65 Th. reines Gold werden unter Erwärmen in einer Mischung von 65 Th. reiner 30procentiger Salpetersäure und 240 Th. (195 Th. genügen!) reiner 25procentiger Salzsäure gelöst, an einem Orte, wo die abziehenden sauren Dämpfe nicht schaden. Die Lösung wird mit 200 Th. Wasser verdünnt, mit 100 Th. reinem, getrocknetem Chlornatrium versetzt und darauf im Wasserbade unter Umrühren eingetrocknet. (Ueber freiem Feuer findet leicht eine theilweise Zersetzung des Goldchlorids zu Goldchlorür statt.) — Prüfung: Das Präparat muss sich ohne Rückstand in Wasser lösen (gelblichweisser Rückstand: Goldchlorür); beim Annähern eines mit Ammoniak benetzten Glasstabes darf es keine weissen Nebel bilden (in diesem Falle enthält es saures Goldchlorid). Den Goldgehalt bestimmt man nach Ph. Germ. durch Glühen in einem bedeckten Porzellantiegel, Auswaschen des Rückstands mit Wasser, Trocknen und Wägen des ungelöst bleibenden Goldes. 100 Th. des Präparates sollen hierbei mindestens 30 Th. Gold liefern. — Nach Ph. Unit. St. wird 0.5 g in 20 ccm Wasser gelöst und mit einer klaren, angesäuerten Lösung von 2.0 g Ferrosulfat in 20 ccm Wasser versetzt. Nach zweistündiger Digestion wird das abgeschiedene Gold abgewaschen, getrocknet und geglüht; es muss mindestens 0.162 g betragen, 32.4 Procent Gold entsprechend. — Aufbewahrung: Vor Licht und Luft geschützt in der Reihe der stark wirkenden Arzneimittel. Organische Materien, daher auch Staub, sowie auch directes Sonnenlicht wirken reducirend auf die Goldsalze. An feuchter Luft zieht das Präparat mehrere Procente Wasser an, ohne feucht zu werden. — Anwendung: Innerlich zu 0.003 bis 0.006 1 bis 2 Mal täglich gegen Hautkrankheiten. (Maximale Einzelgabe 0.05; maximale Tagesgabe 0.2.) Die äusserliche Wirkung ist nur wenig kaustisch.

Schlickum.

**Aurum,** Gold. Nur diejenigen Goldverbindungen, welche bedeutendere pharmaceutische oder medicinische Verwendung haben, sind in Bezug hieranf unter ihren lateinischen Namen besprochen, die übrigen werden unter ihren deutschen Namen abgehandelt werden.

**Aurum chloratum,** *Aurum muriaticum,* Goldchlorid, Chlorgold. (Ph. Gall.) Zerfliessliche, rothgelbe, krystallinische Salzmasse, leicht und vollständig löslich in Wasser, Weingeist, sowie auch in Aether, beim Glühen sich zersetzend und reines Gold zurücklassend. — Identitätsreactionen: Die gelbe wässerige Lösung scheidet auf Zusatz von Ferrosulfat bei gelindem Erwärmen metallisches Gold als braungelbes Pulver ab. Zinnchlorürlösung erzeugt in ihr einen braunen bis violetten Niederschlag (Cassius'scher Purpur). Vom Natriumgoldchlorid, welches dieselben Reactionen besitzt, unterscheidet sich das reine Goldchlorid durch seine vollständige Löslichkeit in Aether wie in Weingeist. — Darstellung: Nach Ph. Gall. wird Gold in Platten in Königswasser (1 Th. Salpetersäure mit 3 Th. Salzsäure) durch mässiges Erhitzen gelöst und die gewonnene Lösung im Sandbade bis zum beginnenden Austreiben von Chlor abgedampft. Beim Erkalten erstarrt die Masse krystallinisch. (Beim Abdampfen im Wasserbade hinterbleibt saures Goldchlorid.) — Prüfung: Das Präparat muss sowohl in Weingeist wie in Aether ohne Rückstand (Chlornatrium) löslich sein. Beim Annähern eines mit Ammoniak benetzten Glasstabes dürfen sich keine Nebel bilden (saures Goldchlorid). Der Goldgehalt betrage nahezu 65 Procent, was man einfach durch Glühen einer genau gewogenen Menge im Porzellantiegel findet. — Aufbewahrung: Vor Luft und Licht geschützt, in Glasgefässen mit gut schliessenden Glasstöpseln, in der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel. Sowohl der Staub, wie die Feuchtigkeit der Luft wirken auf das Salz ein; durch ersteren wird es zersetzt (reducirt),

durch letztere zerfliesst es. — Anwendung: Meist äusserlich, ähnlich dem Silbernitrat, zum Aetzen; innerlich gegen Syphilis in sehr kleinen Gaben (0.001—0.01). Schlickum.

**Aurum chloratum cum Acido hydrochlorato.** Das saure Goldchlorid, eine Verbindung gleicher Moleküle Goldchlorid mit Chlorwasserstoff, wird beim Auflösen von Gold in Königswasser zunächst gebildet und krystallisirt nach dem Abdampfen aus der syrupdicken Flüssigkeit in gelben, vierseitigen, an der Luft zerfliesslichen Nadeln. Im Wasserbade vorsichtig eingedampft, bleibt dieses saure Salz als rothe, zerfliessliche Masse zurück, welche bei Annäherung eines mit Ammoniak befeuchteten Glasstabes weisse Nebel verbreitet. — Vergl. *Aurum chloratum.* Schlickum.

**Aurum divisum** ist durch Eisenoxydulsulfat aus Goldchloridlösung ausgefälltes metallisches Gold.

**Aurum foliatum,** Blattgold. (Ph. Germ. I. u. a.) Aeusserst dünne, goldgelbe, stark glänzende, gegen das Licht grün durchschimmernde Lamellen aus Gold. Identitätsreactionen: Das Blattgold löst sich nicht in reiner Salpetersäure, auch nicht beim Erwärmen; wird der Salpetersäure Salzsäure zugefügt, so löst sich das Blattgold beim Erhitzen vollständig zu einer gelben Flüssigkeit, aus welcher Ferrosulfat das Gold als gelbes Pulver wieder abscheidet. (Unechtes Blattgold [Messing, Tombak] löst sich in Salpetersäure zu einer blaugrünen Flüssigkeit.) — Darstellung: Stangen aus Gold (sogenannte Zaine) werden dünn ausgewalzt, alsdann zwischen Pergament, schliesslich zwischen Goldschlägerhäutchen (Blinddarm von Rind, Katze u. a.) ausgeschlagen. Je reiner das Gold, um so dünner lässt es sich ausplatten; da nun das Blattgold nicht nach dem Gewicht, sondern nach dem Maasse bezahlt wird, liegt es im Interesse des Fabrikanten, möglichst reines Gold anzuwenden. Man bringt das Blattgold zwischen die Blätter eines kleinen Buches gelegt in den Handel. — Prüfung: Salpetersäure, mit dem Blattgold erwärmt und nach dem Abgiessen mit Ammoniak übersättigt, bleibe farblos (blaue Färbung: Kupfer) und klar (weisse Trübung: Blei). Eine Mischung aus Salpetersäure mit Salzsäure löse das Blattgold vollständig oder nahezu vollständig (weisser Rückstand: Silber). — Gebrauch: Zum Vergolden von Pillen, Pastillen u. dergl. Schlickum.

**Aurum mosaicum** = Zinnsulfid. — **Aurum musivum** = Zinnsulfid. — **Aurum paradoxum** = Tellur.

**Aurum vegetabile** ist die Pipitzahoinsäure (s. d.) genannt worden wegen ihrer Eigenschaft, bei 90—100° (im Wasserbade) in prachtvollen, goldglänzenden Krystallnadeln zu sublimiren.

**Ausblühen,** gleichbedeutend mit Auswittern, Effloresciren, nennt man das Auftreten krystallisirter oder krystallinischer Massen auf der Oberfläche, namentlich poröser Körper, z. B. des Erdbodens, der Mauern etc. Der ausblühende Körper war ursprünglich in gelöstem Zustande vorhanden, seine Lösung durchtränkte das Substrat. Durch Capillarität gelangte die Lösung an die Oberfläche, woselbst es durch Verdampfung zur Krystallisation kam. Die gebildeten Krystalle wirken gleichfalls capillarisch, so dass das Ausblühen erhebliche Dimensionen annehmen kann (z. B. die aus dem Erdboden ausblühende Trona, ferner der an vielen Orten sich bildende Mauersalpeter).

Mit dem gleichen Namen bezeichnet man auch den Vorgang, dass beim Verdampfen vieler Salzlösungen (Soda, Salmiak) das sich fest abscheidende Salz die Wandungen des Abdampfgefässes überschreitet. Auch hier findet das Wachsen dieser Krystallisation in capillarischen Wirkungen der gebildeten Krystalle seine Erklärung. Man vermeidet diese Unannehmlichkeit, indem man die Gefässwandungen mit Talg einreibt. B. Fischer.

**Auscultation,** d. h. kunstgemässes Horchen, nennt man diejenige ärztliche Untersuchungsmethode, bei welcher der Arzt die im Körper des Kranken entstehenden Töne und Geräusche wahrnimmt und unterscheidet, um daraus auf den normalen oder krankhaften Zustand der inneren Theile zu schliessen. Einzelne wichtige Zeichen (z. B. Röcheln in den Luftwegen, pfeifendes Athmen und bellender Husten bei Croup), die von Weitem durch das Gehör unterschieden werden können, galten schon in der älteren Medicin als wohlcharakterisirte Symptome. LAENNEC erfand (1816) zuerst die Kunst, durch Anlegen des Ohres an den Körper oder durch ein zwischen beide angebrachtes Hörrohr (Stethoskop, s. d.) Geräusche und Töne im Inneren des Körpers zu unterscheiden. Ersteres nennt man die unmittelbare Auscultation, letzteres die mittelbare oder die Stethoskopie. Man unterscheidet auf diese Weise 1. Töne und Geräusche im Herzen und in den Gefässen, 2. Töne und Geräusche in den Athmungswerkzeugen, 3. das Stossen oder Reiben fester Körper aneinander, z. B. das Knistern (Crepitation) gebrochener Knochenenden, das Klappern der an einen Blasenstein anschlagenden Steinsonde, das Reiben rauher Stellen im Herzbeutel oder Rippenfell u. s. w. Die vernommenen Töne und Geräusche sind entweder normale (dem gesunden Körper eigene) oder krankhafte. In vielen Fällen sind letztere so bezeichnend, dass sie allerdings eine Diagnose vorhandener Krankheiten bedingen können. In anderen Fällen ist aber eine genaue Beobachtung und Benutzung beider Classen (der normalen wie der krankhaften), sowie ausserdem aller anderen Zeichen und eine Zurückführung derselben auf die Sätze der pathologischen Anatomie nöthig, welch letztere Wissenschaft überhaupt die unentbehrliche Voraussetzung für eine nutzbare Anwendung der Auscultation bleibt. Auch gehört zu dieser Kunst ein feines Ohr, eine tüchtige Einschulung und stete Uebung. Zuerst in Frankreich allgemein, wurde die Auscultation durch die Wiener und Prager Schule, besonders durch SKODA und dessen Schüler, sehr vervollkommnet und in Deutschland verbreitet.

**Ausdehnung.** Unter Ausdehnung eines Körpers in physikalischem Sinne versteht man die Vergrösserung seines Volumens ohne Aenderung seines Gewichtes und seines Aggregatzustandes. Sie wird entweder durch Einwirkung äusserer Kräfte hervorgebracht (mechanische Ausdehnung) und ist dann Gegenstand der Elasticitätslehre, oder sie wird durch Zufuhr von Wärme bewirkt. Nur Gase zeigen schon ohne jede äussere Einwirkung das Bestreben, ihr Volumen zu vergrössern.

Mit wenigen, theilweise nur scheinbaren Ausnahmen, dehnen sich alle Körper bei der Erwärmung aus, feste Körper nur wenig, flüssige bedeutend mehr, gasförmige am meisten. Unter die scheinbaren Ausnahmen sind jene Körper zu rechnen, die wie Thon und frisches Holz beim Erwärmen ihre Feuchtigkeit verlieren und in Folge dessen bei der Erwärmung ihr Volumen verringern.

Die Ausdehnung isotroper fester Körper geht nach allen Richtungen in gleicher Weise vor sich, so dass die Gestalt eines Körpers sich geometrisch ähnlich bleibt. Die Länge $l_t$ eines Körpers bei der Temperatur von t Graden kann leicht aus der bekannten Länge $l_0$ bei der Temperatur von 0 Graden berechnet werden, wenn man eine gewisse Grösse $\alpha$, den sogenannten linearen Ausdehnungscoëfficienten der Substanz, kennt. Man bezeichnet damit diejenige Längenänderung, welche die bei der Temperatur von 0° gemessene Längeneinheit bei der Temperaturerhöhung um einen Grad erfährt. Es ist dann: $l_t = l_0 (1 + \alpha t)$.

Nun zeigt sich aber, dass die so definirte Grösse $\alpha$ selbst wieder von der Temperatur abhängt, dass also die Ausdehnung der Längeneinheit bei der Temperaturerhöhung von 0° auf 1° gewöhnlich eine andere ist, als z. B. von 100° auf 101°. Bei den meisten festen Körpern sind jedoch die Aenderungen dieser Grösse zwischen den Temperaturen von 0° und 100° nur gering, so dass man zwischen diesen Temperaturgrenzen hierfür einen gewissen Mittelwerth setzen kann, den man als mittleren Ausdehnungscoëfficienten zwischen 0° und 100° bezeichnet. Man definirt ihn als jene Grösse, um sich die bei 0° gemessene

Längeneinheit für jede Temperaturerhöhung um einen Grad zwischen 0° und 100° gleichmässig ändern müsste, damit die schliessliche Gesammtänderung für 100° dieselbe bliebe, die thatsächlich erfolgt. Unter cubischem Ausdehnungscoëfficienten (k) versteht man die Volumänderung, welche die bei der Temperatur von 0° bestimmte Volumeinheit bei der Temperaturänderung um 1° erleidet. Zwischen dem Volumen $V_t$ bei $t^0$ und $V_0$ bei 0° besteht die Beziehung: $V_t = V_0 (1 + kt)$. Für feste Körper ist mit grosser Annäherung der cubische Ausdehnungcoëfficient gleich dem dreifachen linearen.

Hölzer dehnen sich in der Richtung der Fasern weniger aus als quer zu derselben. Auch krystallinische Körper dehnen sich nicht nach allen Richtungen gleich aus und daher ändert sich bei der Ausdehnung nicht nur das Volumen, sondern auch die Gestalt. Optisch einachsige Krystalle dehnen sich in der Richtung der optischen oder krystallographischen Hauptaxe unter sonst gleichen Umständen stärker oder schwächer aus, als in den dazu senkrechten Richtungen, in allen letztgenannten aber gleich. Optisch zweiaxige Krystalle dehnen sich nach allen drei Hauptrichtungen in verschiedener Weise aus.

Die Ausdehnung der Flüssigkeiten ist selbst zwischen 0° und 100° nicht mehr gleichmässig. Manche, wie Wasser und solche, deren Hauptbestandtheil Wasser bildet, zeigen von niedrigeren Temperaturgraden an bis zu einer bestimmten Grenze, die für Wasser z. B. bei 4.1° liegt, bei der Erwärmung eine Volumabnahme, die erst nach der Ueberschreitung der Grenztemperatur in Zunahme übergeht. Die Beziehung zwischen dem Volumen bei 0° und jenem bei $t^0$ ist dann nicht mehr durch die oben angegebene einfache Formel, sondern durch eine complicirtere von der Gestalt: $V_t = V_0 (1 + at + bt^2 + ct^3)$ gegeben, und selbst eine solche Formel gilt bei denselben Werthen der Constanten a, b, c oft nur innerhalb enger Temperaturgrenzen. Da Flüssigkeiten immer in Gefässen eingeschlossen sind und bei einer Temperaturerhöhung der Flüssigkeit auch das Gefäss eine solche erleidet, wird jene Grösse, die sich als Ausdehnung der Flüssigkeit scheinbar ergibt, immer nur die Differenz zwischen der Ausdehnung der Flüssigkeit und jener des Gefässes sein. Dasselbe gilt auch für Gase, nur ist bei diesen die Ausdehnung so beträchtlich, dass gegenüber derselben jene des Gefässes gewöhnlich nicht mehr in Betracht kommt.

Gase dehnen sich nahezu vollkommen gleichmässig aus, so dass für sie bei gleichbleibendem Druck die Gleichung: $V_t = V_0 (1 + kt)$ besteht, in welcher man unter $V_0$ das Gasvolumen bei 0° und dem gegebenen Druck zu verstehen hat. k bezeichnet dann den cubischen Ausdehnungscoëfficienten des Gases bei constantem Druck. Derselbe variirt für die verschiedensten Gase nur innerhalb sehr enger Grenzen. Dehnen sich Gase ohne Wärmezufuhr aus, so ist stets mit einer solchen Volumvergrösserung eine Temperaturerniedrigung verbunden. Pitsch.

**Ausdehnungscoëfficient.** Unter linearem Ausdehnungscoëfficienten versteht man die Längenänderung, welche die bei der Temperatur von 0° gemessene Längeneinheit bei einer Temperaturveränderung um einen Grad erfährt.

Der kubische Ausdehnungscoëfficient gibt die Volumänderung der bei 0° gemessenen Volumeinheit bei der Temperaturänderung um einen Grad.

Da die so definirten Grössen im Allgemeinen von der Temperatur abhängig sind, so gibt man gewöhnlich den sogenannten mittleren Ausdehnungscoëfficienten zwischen 0° und 100° an, der bestimmt, um wie viel sich die bei der Temperatur von 0° gemessene Längen- respective Volumeinheit für jede Temperaturänderung von einem Grad zwischen 0° und 100° ändern müsste, damit die schliessliche Gesammtänderung für 100° der wirklichen Aenderung gleich wäre.

Mittlerer linearer Ausdehnungscoëfficient ($\beta$) der festen chemischen Elemente und einiger anderer Körper zwischen 0° und 100°.

Ist $l_0$ die Länge eines Stabes bei 0°, so beträgt jene bei $t^0$ C.: $l_t = l_0 (1 + \beta t)$.

Ist $V_0$ das Volumen bei 0°, so beträgt dasselbe bei t° C.: $V_t = V_0 (1 + 3 \beta t)$.

| Substanz | β | Substanz | β |
|---|---|---|---|
| | 0.000 | | 0.000 |
| Aluminium | 02336 | Kupfer | 01698 |
| Antimon | | Magnesium | 02762 |
| kryst. ‖ z. Axe | 01683 | Messing (71.5 Cu + 27.7 Zn + 0.3 Sn + 0.5 Pb.) | 01879 |
| kryst. ⊥ z. Axe | 00895 | Natrium | 07105 |
| Arsen | 00602 | Neusilber | 01836 |
| Blei | 02948 | Nickel | 01286 |
| Bronze (86.3 Cu + 9.7 Sn + 4.0 Zn) | 01802 | Osmium | 00679 |
| Cadmium | 03102 | Palladium | 01189 |
| Eisen, weich | 01228 | Platin | 00907 |
| „ Guss- | 01075 | Rhodium | 00858 |
| Engl. Stahl | 01077 | Ruthenium | 00991 |
| Gussstahl, franz., hart | 01362 | Schwefel | 11803 |
| „ angelassen | 01113 | Selen | 3792 |
| Glas, ordinär | 00882 | „ kryst. | 06603 |
| „ gew. Krystallgl. | 00700 | Silber | 01936 |
| „ engl., Flintglas | 00812 | Silicium | 00780 |
| Gold | 01451 | Tellur | 01732 |
| Indium | 04594 | „ kryst. | 03687 |
| Iridium | 00708 | Thallium | 03135 |
| Kalium | 08415 | Wismut | |
| Kobalt | 01244 | kryst. ‖ z. Axe | 01642 |
| Kohlenstoff | | „ ⊥ z. Axe | 01239 |
| Diamant | 00132 | Zink | 02905 |
| Graphit | 00796 | Zinn | 02269 |

Der kubische Ausdehnungscoëfficient der Flüssigkeiten ist schon innerhalb der Grenzen 0° bis 100° sehr bedeutend mit der Temperatur veränderlich. Das Volumen $V_t$ bei t° C. ist dann durch die Gleichung: $V_t = V_0 (1 + a t + b t^2 + c t^3)$ gegeben. Die folgende Tabelle gibt die Werthe a, b, c, welche meist von 0° bis nahe zum Siedepunkt der betreffenden Flüssigkeit gelten, für einige häufiger vorkommende Flüssigkeiten an. Tabellen grösseren Umfanges sind in „LANDOLDT und BÖRNSTEIN, Physikalisch-chemische Tabellen" enthalten.

Formeln für die kubische Ausdehnung einiger Flüssigkeiten:

| Substanz | a | b | c |
|---|---|---|---|
| | 0.00 | 0.00000 | 0.0000000 |
| Aceton $C_3 H_6 O$ | 134810 | 26090 | 11559 |
| Aethyläther $C_4 H_{10} O$ | 148026 | 350316 | 27007 |
| Alkohol, absoluter, $C_2 H_6 O$ | 0073892 | 0.00001055235 | — 92481 |
| Ameisensäure $C H_2 O_2$ | 099269 | 062514 | 05965 |
| Amylalkohol $C_5 H_{12} O$ | 09724 | — 085651 | 20218 |
| Anilin $C_6 H_7 N$ | 08173 | 091910 | 006278 |
| Benzol $C_6 H_6$ | 117626 | 127755 | 08065 |
| Bittermandelöl $C_7 H_6 O$ | 09402 | — 082045 | 08060 |
| Brom | 103819 | 171138 | 0757979 |
| Buttersäure $C_4 H_8 O_2$ | 102573 | 083760 | 0346935 |
| Chloral $C_2 H Cl_3 O$ | 09545 | — 22139 | 56392 |
| Chloroform $C H Cl_3$ | 1107146 | 46647 | — 174328 |
| Chlorschwefel $S_2 Cl_2$ | 09591 | — 003819 | 073186 |
| Essigsäure $C_2 H_4 O_2$ | 105307 | 18389 | 00791 |
| Methylalkohol $C H_4 O$ | 11342 | 13635 | 08741 |
| Nitrobenzol $C_6 H_5 NO_2$ | 08263 | 05225 | 01378 |
| Olivenöl (spec. G. bei 8°: 0.9185) | 0798 | — 07726 | 08274 |
| Petroleum (spec. Gew. 0.8467) | 08994 | 1396 | — |
| Quecksilber | 0181163 | 0.00001155 | 021187 |
| Salzsäure | | | |
| $H Cl + 6.25 H_2 O$ | 04460 | 0430 | — |
| $H Cl + 50 H_2 O$ | 00625 | 8710 | — |
| $H Cl + 200 H_2 O$ | 00153 | 9768 | — |

| Substanz | a | b | c |
|---|---|---|---|
| | 0.00 | 0.00000 | 0.0000000 |
| **Salzlösung** | | | |
| Na Cl + 12.5 $H_2O$ | 03640 | 2474 | — |
| Na Cl + 50 $H_2O$ | 01457 | 7516 | — |
| Na Cl + 200 $H_2O$ | 00213 | 0.000010462 | — |
| Schwefelkohlenstoff $CS_2$ | 113980 | 13706 | 19122 |
| Schwefelsäure $H_2SO_4$ | 05758 | — 0864 | — |
| $H_2SO_4$ + 50 $H_2O$ | 02835 | 5160 | — |
| $H_2SO_4$ + 100 $H_2O$ | 01450 | 8286 | — |
| $H_2SO_4$ + 200 $H_2O$ | 00333 | 0.000010030 | — |
| Senföl $C_4H_5NS$ | 10713 | 00327 | 07357 |
| Terpentinöl $C_{10}H_{16}$ | 09003 | 19595 | — 044998 |
| **Wasser** | | | |
| 0—25° | — 0061045 | 77183 | — 3734 |
| 25—50° | — 0065415 | 77587 | — 35408 |
| 50—75° | 005916 | 31849 | 072848 |
| 75—100° | 008645 | 31892 | 024487 |
| **Zuckerlösung** | | | |
| $C_{12}H_{22}O_{11}$ + 25 $H_2O$ | 02536 | 4494 | — |
| $C_{12}H_{22}O_{11}$ + 100 $H_2O$ | 00838 | 8784 | — |
| $C_{12}H_{22}O_{11}$ + 400 $H_2O$ | 00132 | 9934 | — |

**Ausdehnungscoëfficienten einiger Gase bei einem constanten Druck von 760 mm.**

Volumen bei t° C.: $V_t = V_0 (1 + \gamma t)$.

| Substanz | $\gamma$ | Substanz | $\gamma$ |
|---|---|---|---|
| | 0.0 | | 0.0 |
| Luft | 036706 | Wasserdampf | |
| Wasserstoff | 036613 | von 0 - 119° | 04187 |
| Stickoxydul $N_2O$ | 037195 | „ 0—141° | 04189 |
| Kohlenoxyd $CO$ | 036688 | „ 0—182° | 04071 |
| Kohlensäure ($CO_2$) | 037099 | „ 0—200° | 03938 |
| Schweflige Säure $SO_2$ | 039028 | „ 0 - 247° | 03799 |

Pitsch.

**Ausfrieren** ist eine technische Operation, welche bezweckt, mit Hilfe von Abkühlung bestimmte Körper oder bestimmte Producte auf Grund ihrer verschiedenen Erstarrungstemperatur aus Gemengen abzuscheiden. In der Regel benutzt man hierzu die natürliche (Winter-) Kälte, nur in wenigen Fällen wird künstliche Kälte in Anwendung gezogen.

Durch Verdampfen kann man beispielsweise nicht Schwefelsäure mit höherem Gehalt als 93—97 Procent $H_2SO_4$ erhalten, umsomehr, als das Säurehydrat $H_2SO_4$ schon bei mässiger Wärme dissociirt, $SO_3$ abgibt und eine 98procentige Säure zurücklässt. Kühlt man dagegen 98procentige Säure etwas unter 0° ab, so friert das Monohydrat $H_2SO_4$ aus. 96- und 97procentige Säure muss auf —10° abgekühlt werden. — Die Reindarstellung des Paraldehydes beruht ebenfalls auf Ausfrieren. Durch Abkühlen des Reactionsgemisches von Aldehyd und Paraldehyd erstarrt nur der letztere krystallinisch und kann vom anhaftenden Aldehyd durch Pressen oder Centrifugiren befreit werden. Bekannt ist ferner, dass die hochschmelzenden, festen Paraffinsorten ebenfalls durch Ausfrieren aus den Paraffinölen gewonnen werden. In derselben Weise wird das Benzol durch Ausfrieren von anhaftendem Toluol fast vollständig befreit. — Auch in der Papierfabrikation spielt das Ausfrieren eine bemerkenswerthe Rolle; namentlich zur Herstellung der besten Sorten Filtrirpapier werden solche Hadern benutzt, die vorher dem Ausfrieren unterlegen haben (s. Filtrirpapier).

B. Fischer.

**Ausläufer,** Stolones, sind Stengelbildungen an der Grenze zwischen Wurzel und Stamm, welche auf dem Boden oder in geringer Tiefe horizontal wachsen und

die Fähigkeit haben, sich zu bewurzeln und Laubsprosse zu treiben. Ausgezeichnete Stolonenbildung besitzen z. B. *Agropyrum repens (Rh. Graminis), Carex arenaria (Rh. Caricis), Glycyrrhiza* und *Saponaria.*

**Auslaugen** ist die Trennung löslicher Körper von unlöslichen mit Hilfe geeigneter Lösungsmittel. Meist wird es mit der Nebenbedeutung angewendet, dass der lösliche Körper Hauptproduct, der zurückbleibende unlösliche dagegen Neben- oder Abfallsproduct ist. Auch erwartet man durch Auslaugen stets ziemlich concentrirte Lösungen zu erhalten. In der Technik erfolgt das Auslaugen meist methodisch, d. h. man lässt das frischeste, kräftigste Lösungmittel (meist reines Wasser) auf das schon am meisten erschöpfte Material, die resultirenden dünnen Laugen aber auf frisches Material einwirken. In diesem Falle sind die bezüglichen Einrichtungen (wie z. B. beim LEBLANC'schen Sodaprocess) terrassenförmig angeordnet. Das Auslaugen kann durch Erwärmung unterstützt werden, bei werthvollen Materialien kommen auch Filterpressen in Anwendung. Endlich wird das Auslaugen bisweilen durch Erwärmung unter erhöhtem Druck beschleunigt. B. Fischer.

**Ausleerende Mittel.** Der Wortbedeutung nach entsprechend der lateinischen Bezeichnung *Evacuantia*, und insoweit auch die Absonderungen einen Theil der Ausleerungen bilden, für die die Secretion vermehrenden Mittel benützt. Häufig findet man übrigens Ausleerung mit Reinigung des Darms und ausleerende Mittel mit *Cathartica* identificirt. Th. Husemann.

**Auspitz' Kreosotseife** ist eine 3 Procent *Kreosot* enthaltende *Kaliseife;* **Auspitz' Styraxseife** enthält auf 2 Th. *Seife* 1 Th. *Styrax liquidus.*

**Auspressen,** eine sehr oft sich wiederholende Operation, bezweckt die Scheidung von Flüssigkeiten und festen Körpern. Von letzteren kommen namentlich leicht quellbare und aufsaugungsfähige in Betracht, denen durch das Pressen die aufgenommene Flüssigkeit nach Möglichkeit entzogen werden soll. Das Auspressen geschieht stets in der Weise, dass man das auszupressende Material in eine Umhüllung (Colatorium, Presstuch, Pressbeutel, Presssack) bringt und in diesem nun einem allmälig gesteigerten Druck aussetzt. Der letztere wird bei kleinen Quantitäten mit den Händen, bei grösseren durch besondere Apparate (Pressen) erzeugt. Die Technik bedient sich meist der hydraulischen und in gewissen Fällen auch der Filterpressen, welche letztere zugleich ein Auswaschen des Pressmateriales gestatten. B. Fischer.

**Ausräuchern** bedeutet das Erzeugen von meist schädlichen oder mindestens energisch wirkenden oder unangenehm riechenden Dämpfen in vollständig oder doch zum Theil geschlossenen Räumen. Man kann damit bezwecken: 1. Krankheitsstoffe zu zerstören oder üble Gerüche zu verdecken (Verbrennen von Schwefel, Entwickeln von Chlor, Verdampfen von Brom, Verbrennen von aromatischen Hölzern, z. B. Wacholderholz, ferner Verdampfen oder Verbrennen von Räuchermitteln, z. B. Acetum aromat., Räucheressenzen, Räucherkerzchen, Räucherpapier. 2. Das Abhalten und Vertreiben von lästigen Thieren, besonders Insecten, Bienen, Wespen, Mücken (Räucherkerzchen, qualmende Feuer etc.). 3. Der Jäger zwingt durch Eintretenlassen von Rauch die in den Bauen befindlichen Thiere zum Verlassen derselben. So werden ausgeräuchert Füchse, Hamster, Dachse u. s. w.

B. Fischer.

**Ausreuter** nennt man die Verunreinigungen des Getreides, welche durch Werfen und Sieben (Reutern) theils schon an den Productionsorten, theils erst in der Mühle entfernt werden.

Sie bestehen vorwiegend aus den Samen allerlei Ackerunkräuter, welche natürlich nicht überall dieselben sind. Am verbreitetsten sind *Agrostemma-* und *Leguminosen-*Samen und nach diesen beiden Typen pflegt man die Ausreuter für den Handel in Raden und Wicken zu sondern.

VOGL bestimmte folgende Unkräutersamen:

In den „Raden“: *Agrostemma Githago L.* hauptsächlich, daneben *Delphinium Consolida, Polygonum Convolvulus L., Convolvulus arvensis L.;*

in den „Wicken“: *Vicia, Lathyrus, Ervum, Medicago* und andere *Leguminosen, Raphanistrum, Sinapis. Brassica, Camelina* und andere *Cruciferen;*

in beiden: *Avena fatua L., Lolium temulentum L., Bromus secalinus L., Setaria sp., Lithospermum arvense L., Centaurea Cyanus L., Daucus Carota L., Papaver Rhoeas L., Melampyrum arvense L., Rhinanthus hirsutus Lam., Saponaria Vaccaria L.;* ausserdem finden sich die Brutknöllchen einer Lauchart *(Allium sp.)*, Mäusekoth, Kornwürmer *(Sitophilus)*, brandige *(Tilletia)* und gichtige *(Rhabditis)* Körner, mitunter Mutterkorn.

Im Grossmühlenbetriebe erfolgt die Reinigung des Getreides durch Maschinen so vollständig, dass alle Mahlproducte, von den feinsten Mehlen bis herab zur Kleie, frei von fremdartigen Bestandtheilen sein müssen. Werden solche vorgefunden, so können sie nur auf ein mangelhaftes oder nachlässiges Verfahren oder auf absichtliche Beimengung bezogen werden. Ueber den Nachweis derselben s. die Artikel Mehl, Agrostemma und Mutterkorn.

**Aussalzen,** eine technische Operation, welche bezweckt, einen in Lösung befindlichen Körper dadurch unlöslich abzuscheiden, dass man dem gelösten Körper (durch Hinzufügung leicht löslicher Salze) sein Lösungsmittel entzieht. Das Aussalzen bezweckt die Gewinnung des ursprünglich gelösten Körpers, in den meisten Fällen auch eine Reinigung desselben. Am bekanntesten ist das Aussalzen der Seife. Zu einer Seifenlösung setzt man so viel Kochsalz in Substanz oder Lösung, dass die vorhandene Seife sich unlöslich und in festem Zustande (als Seifenkern) abscheidet. Hierbei gehen die vorhandenen Unreinigkeiten (Lauge, Glycerin etc.) in die Unterlauge, die abgeschiedene Seife ist relativ rein. Vielfache Anwendung findet das Aussalzen auch in der Theerfarbenindustrie. Zahlreiche Farbstoffe, z. B. Fuchsin, Rosanilinsulfosäure, die Sulfosäuren der Azofarbstoffe u. a. m., werden aus ihren Lösungen durch Zusatz von Kochsalz „ausgesalzen“ und so in fester Form gewonnen.

Auch in der Laboratoriumspraxis ist das Aussalzen eine bisweilen vorkommende Operation. Beispielsweise wird die normale Buttersäure durch Aussalzen aus ihrer wässerigen Lösung abgeschieden. Als Material für das Aussalzen dient aus praktischen Rücksichten meist das Kochsalz, in manchen Fällen werden auch Lösungen von Chlormagnesium, Chlorcalcium, Chlorkalium und ähnlichen Salzen angewendet. Das solchen technischen Zwecken dienende Kochsalz wird den technischen Etablissements in einer zu Genusszwecken untauglichen Form als „denaturirtes Salz“ zu erheblich billigeren Preisen geliefert. Das Denaturiren geschieht je nach dem Zweck, welchem das Präparat dienen soll, mit Seifenpulver, Wermutpulver u. dergl.

B. Fischer.

**Ausschlag** oder Exanthem nennt man diejenigen Hauterkrankungen, bei welchen sich Flecke, Knötchen, Bläschen, Pusteln, Schorf u. s. w. auf der Haut bilden. Sofern der Ausbruch derselben von Fieber begleitet ist, heissen sie hitzige Ausschläge und das Fieber selbst heisst ein exanthematisches, z. B. bei Masern, Scharlach, Pocken und gewissen Typhusformen.

**Ausschleudern oder Centrifugiren** ist eine technisch sich sehr oft wiederholende Operation. Sie bezweckt in den meisten Fällen die Trennung von flüssigen und festen Körpern, bisweilen auch die Scheidung von Flüssigkeiten verschiedener Dichte. Es kann sich entweder darum handeln, eine Substanz überhaupt zu gewinnen oder aber eine gegebene zu reinigen (der häufigere Fall). So ist allgemein bekannt das Gewinnen von Honig durch Ausschleudern der Waben, die Reinigung von Zucker und Milchzucker durch Centrifugiren. Ein Beispiel für Trennung flüssiger Körper von verschiedener Dichte bildet das Centrifugiren der Milch, der

Seife, ferner der Wollwaschwässer (zur Gewinnung von Wollfett). Neuerdings hat das Ausschleudern auch in der pharmaceutischen Technik Fuss gefasst. Die Gewinnung der Colaturen von Infusen und Decocten wird bereits vielfach durch Ausschleudern (in sogenannten THEIN'schen Schleudern) ausgeführt. B. Fischer.

**Ausschütteln** bezweckt, einen in einer Flüssigkeit gelösten oder suspendirten Stoff durch Schütteln jener mit einer anderen Flüssigkeit, worin er leichter löslich ist, in diese überzuführen. Man bedient sich dieser Methode in verschiedenen Modificationen in der Analyse (zur Fettbestimmung in der Milch, zum Nachweis von Farbstoffen und Salicylsäure im Wein, zur Isolirung von Alkaloiden und Glucosiden bei gerichtlichen Untersuchungen), ferner in der Technik (zur Darstellung von Alkaloiden, bei der Fabrikation von Theerfarbstoffen, Gewinnung seltener ätherischer Oele, organischer Säuren, Aetherarten, z. B. aus Destillaten) und bei chemischen Arbeiten überhaupt, um gewisse Stoffe zu entfernen oder zu gewinnen. Als Ausschüttelungsflüssigkeiten finden vorwiegend gegenüber wässerigen Flüssigkeiten Aether, Essigäther, Fuselöl, Chloroform, Benzin, Petroläther, Benzol, Toluol, Xylol, entsprechende Mischungen dieser und ähnlicher Stoffe, auch umgekehrt Verwendung, dem Alkohol gegenüber Benzin, Petroläther und ähnliche. Es ist stets darauf zu achten, dass die beiden Flüssigkeiten, welche mit einander geschüttelt werden, sich gegenseitig möglichst wenig lösen und möglichst rasch wieder klar von einander trennen.

Die rasche Trennung, welche bei reinen Stoffen erfolgt, wird häufig durch schleimige, fettige Stoffe, Zucker, Glycerin u. s. w., welche in der auszuschüttelnden Flüssigkeit vorhanden sind, bedeutend verzögert, es tritt sogenannte Emulsionsbildung ein, aus der sich entweder stundenlang nichts wieder abscheidet oder wobei zwischen den beiden klaren Schichten eine bedeutende schleimige, blasige Schicht sich absetzt. Hierdurch wird die Arbeit in die Länge gezogen und das Resultat unter Umständen fraglich, da möglicherweise die zugesetzten Reagentien (wie bei Alkaloiden die starken Basen) den zu isolirenden Stoff zersetzen können.

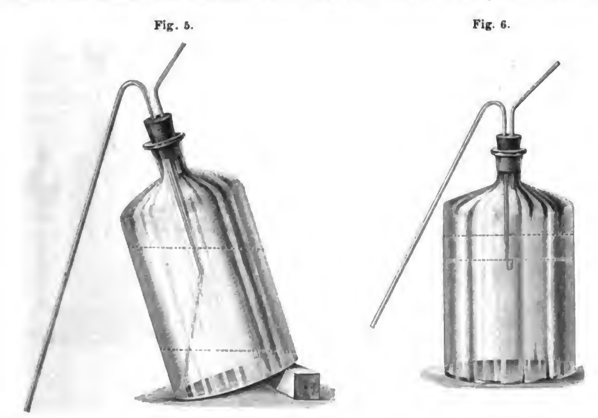
Um die Emulsionsbildung zu verhindern oder aufzuheben gibt es verschiedene Mittel, welche durchprobirt werden müssen, da keines von ihnen unfehlbar in allen Fällen wirkt. Zunächst darf man bei leicht Emulsion bildenden Flüssigkeiten nicht sehr heftig schütteln, sondern nur unter mehr drehender Bewegung. Um die Emulsionen zu zertheilen, empfiehlt es sich, das betreffende Gefäss um seine Längsachse zu drehen, so dass die Flüssigkeit dieselbe Bewegung erhält, oder durch vorsichtiges Aufstossen des Gefässes auf eine weiche Unterlage (Kork- oder Kautschukplatte) die Flüssigkeit zu erschüttern. Auch der Zusatz einer geringen Menge Alkohol zu dem Aether oder Chloroform, mit dem man ausschüttelte, beseitigt oft die Emulsion, ist dagegen in anderen Fällen wieder die Ursache derselben. Ebenso ist manchmal gelindes Erwärmen auf 50° wirksam oder das Evacuiren, indem das die Emulsion enthaltende Gefäss mit einer BUNSEN'schen Pumpe in Verbindung gebracht wird. Zusatz einer geringen Menge von grobfaserigem Asbest oder Filtrirpapier in kleinen Stückchen und erneutes Schütteln mit diesen bewirkt oft rasche Trennung in zwei Schichten. Anwendbar ist auch Filtriren der Emulsion durch ein mit der betreffenden Ausschüttelungsflüssigkeit angefeuchtetes Filter und ebenfalls empfehlenswerth der Versuch, die Emulsion aus einiger Höhe tropfenweis durch eine Schicht derselben Ausschüttelungsflüssigkeit fallen zu lassen, wobei man noch ein Drahtnetz einschalten kann, durch welches die Tropfen fallen müssen, ehe sie in die Flüssigkeit kommen.

In solchen Fällen, in denen der zu isolirende Körper erst durch Zusatz von Reagentien aus einer Verbindung freigemacht werden muss, ehe er beim Ausschütteln in die zweite Flüssigkeit übergehen kann (wie bei der Zersetzung von Aldehyd-Natriumbisulfit-Verbindung durch Soda oder von Alkaloidsalzen durch stärkere Basen, Ausscheidung organischer Säuren aus ihren Salzen durch Schwefel-

säure u. s. w.) empfiehlt es sich, deren wässerige Lösungen zuerst mit der Ausschüttelungsflüssigkeit zu durchschütteln und hierauf, bevor noch Scheidung eintritt, das abscheidende Reagens zuzusetzen und nochmals zu schütteln. Man vermeidet hierdurch eine längere Einwirkung jener Reagentien auf die zu isolirenden Stoffe, da diese von der in der Lösung in feinen Tröpfchen vertheilten Ausschüttelungsflüssigkeit in statu nascenti rasch gelöst werden; ausserdem wird auch dem Umstande vorgebeugt, dass gleichzeitig mit ausgeschiedene Harze u. s. w., indem sie sich zu grösseren Klümpchen vereinigen, den zu isolirenden Körper einhüllen und der Wirkung des Lösungsmittels entziehen.

In der soeben beschriebenen Weise behandelt sind gewisse Stoffe, z. B. Alkaloide viel leichter in Aether u. s. w. löslich, als wenn sie in fester Form vorliegen; es kann daher vorkommen, dass sie, noch ehe sich die Scheidung der zwei Flüssigkeitsschichten vollständig vollzogen hat, zum Theil wieder auskrystallisiren. In solchen Fällen muss durch Aenderung der Mengenverhältnisse Abhilfe geschaffen werden, entweder durch reichlichere Zugabe der Ausschüttelungsflüssigkeit (für deren zuzusetzende Menge sich allgemeiu keine Angaben machen lassen) oder dadurch,

Fig. 5. Fig. 6.



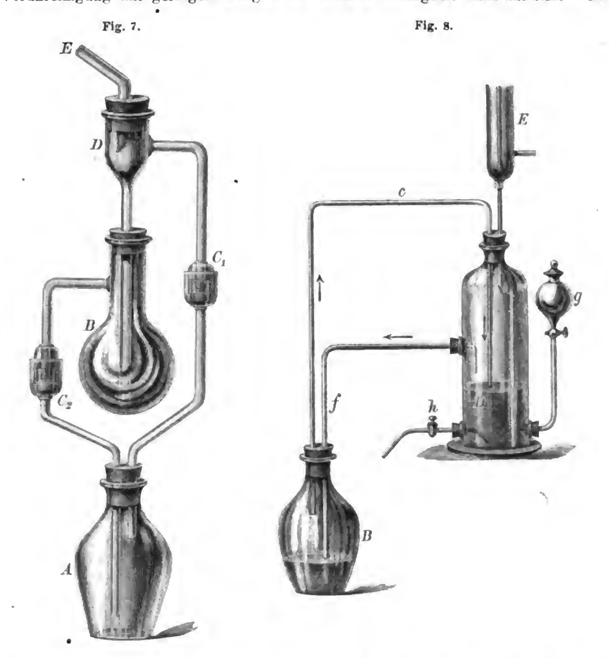
dass man durch mässigen Zusatz des den Stoff abscheidenden Reagens nur einen Theil des ersteren in Freiheit setzt. Nach Trennung der mit dem Stoff beladenen Ausschüttelungsflüssigkeit von der ursprünglichen Flüssigkeit wird diese mit einer neuen Partie des ersteren ausgeschüttelt und dabei wieder ein Theil des betreffenden Reagens zugesetzt und so fortgefahren, bis die Abscheidung vollständig ist. Das zuletzt erwähnte Verfahren sichert auch vor einer schädlichen Einwirkung der Reagentien.

Als Gefässe, worin man die Ausschüttelungen vornimmt, dienen bauchige, mit Stöpsel verschliessbare und mit Glashahn versehene Scheidetrichter oder gewöhnliche, zuzustöpselnde Flaschen. Die Trennung der zwei Flüssigkeitsschichten nach erfolgter Scheidung ist sehr einfach. Ist die Ausschüttelungsflüssigkeit schwerer als Wasser (z. B. Chloroform gegenüber wässerigen, oder wässerige, eventuell säurehaltige Flüssigkeiten gegenüber Aether, Benzin u. s. w.), so lässt man dieselben einfach, nachdem der Hahn wenig geöffnet ist, unten abfliessen und verringert den Abfluss noch mehr, je tiefer die Scheidegrenze der beiden Flüssigkeiten sinkt. (Bei raschem Abfluss entstehen drehende Strömungen in der im Trichter befindlichen

Flüssigkeit und die obenauf schwimmende Schicht gelangt, indem sich eine rotirende trichterförmige Vertiefung, ein Strudel, in der Flüssigkeit bildet, bis zum Hahn und läuft zum Theil mit durch diesen ab.)

Wird die obenauf schwimmende Ausschüttelungsflüssigkeit gebraucht, so lässt man die unterstehende in eben beschriebener Weise bis zur Scheidegrenze ab, schliesst den Hahn und entleert nun den Inhalt durch vorsichtiges Ausgiessen aus der oberen Oeffnung. Würde man die obenauf schwimmende Flüssigkeit auch durch den Hahn ablassen, so würden die stets an der Wandung hängen bleibenden Theile der unteren Flüssigkeit mit zum Abfliessen kommen. Ganz lässt sich übrigens eine Verunreinigung mit geringen Mengen der anderen Flüssigkeit auch auf diese Weise

Fig. 7. Fig. 8.




nicht vermeiden, weshalb die beispielsweise ätherische oder chloroformige Lösung noch einmal mit einer geringen Menge Wasser durchgeschüttelt, abgeschieden und durch ein Stückchen Calciumchlorid oder getrocknetes Natriumchlorid getrocknet, oder wenn es eine wässerige, z. B. saure Alkaloidlösung war, nochmals mit einer geringen Menge der betreffenden Flüssigkeit geschüttelt und abgeschieden wird; die geringe anhaftende Menge des Aethers, Chloroforms, Benzins u. s. w. lässt man freiwillig verdunsten.

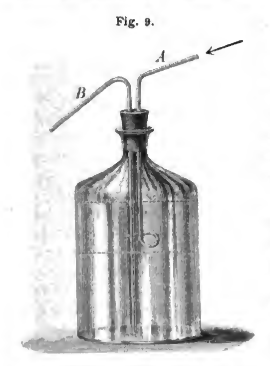
Diente zum Ausschütteln eine gewöhnliche Flasche, so trennt man die Flüssigkeiten vermittelst eines Anblasehebers, der, je nachdem er die obere oder untere Schicht abhebern soll, verschieden tief eingeführt wird.

Der Kork ist möglichst lang und konisch, damit er auf Flaschen mit verschiedener Halsweite gut passt; ein einmaliges Anblasen genügt, um den Heber in Thätigkeit zu setzen. Wird die untere Schicht abgehebert, so bekommt das Heberrohr zweckmässig eine stumpfe Biegung, Fig. 5, um bis an die tiefste Stelle zu reichen; gleichzeitig wird die Flasche etwas schief gestellt. Um die obere Schicht abzuhebern, muss das Heberrohr am unteren Ende etwas ausgezogen und nach oben umgebogen sein, Fig. 6. Bei dieser Construction kann es bis in die untere Schicht tauchen, so dass sich die Oeffnung dicht über derselben befindet; der Abfluss findet ruhig statt, dagegen wird durch den erzeugten Strudel stets ein Theil der unteren Flüssigkeitsschicht mit abgehebert, wenn das Heberrohr nicht umgebogen ist. Auch der dicht über dem Boden mit einem Tubus versehenen Decantirflaschen kann man sich an Stelle der Scheidetrichter bedienen, indem man in dem Tubus vermittelst eines Korkes einen Glashahn befestigt.

Um continuirlich auszuschütteln, hat SCHWARZ den nebenstehend abgebildeten Apparat, Fig. 7, construirt, der aber nur für leichtere Flüssigkeiten, z. B. Aether, geeignet ist. Die auszuschüttelnde Flüssigkeit befindet sich in B, die Ausschüttelungsflüssigkeit in dem Gefäss A, welches im Wasserbade steht. Der Aetherdampf gelangt durch $C_1$ nach D und von da in den Kühler E, von wo der condensirte Aether durch D auf den Boden von B gelangt, in Tropfen die Flüssigkeit in B durchstreicht, um sich oberhalb anzusammeln, um, sobald genügend vorhanden ist, durch $C_2$ wieder nach A abzufliessen. Die Verbindungen $C_1$ und $C_2$ sind durch Quecksilberverschlüsse hergestellt, nur bei B und D sind Korke.

NEUMANN hat diesen Apparat noch etwas modificirt, Fig. 8. Aus dem im Wasserbad stehenden Gefäss B tritt der Dampf der betreffenden Flüssigkeit, z. B. Aether durch C in die auszuschüttelnde Flüssigkeit D, durchstreicht diese in Tropfenform und sammelt sich oben an. Intermittirend wird die hier angesammelte Aetherlösung durch F abgehebert, sobald sich genug angesammelt, um über die Biegung des Rohres zu reichen. Der Kühler E führt den verdampften Aether wieder zurück. Der Hahn h dient zum Ablassen der ausgeschüttelten Flüssigkeit, g zum Zulassen einer neuen Portion.

Fig. 9.




Ebenfalls für einen speciellen Zweck, zum Ausschütteln, beziehentlich Auswaschen einer mit Wasser nicht mischbaren und darin schwer löslichen Flüssigkeit hat GOLDSTEIN einen Apparat construirt, Fig. 9. Der direct von der Wasserleitung zu entnehmende Wasserzufluss muss unter einigem Druck geschehen, um die Flüssigkeit aufzuwirbeln; das Zuflussrohr A ist deshalb auch am unteren Ende schleifenartig gebogen und mündet in der auszuschüttelnden Flüssigkeit. Das Abflussrohr B führt das Wasser wieder ab, es muss bei Flüssigkeiten, welche leichter als Wasser sind, deshalb bis auf den Boden reichen, bei schwereren nur wenig in die Flasche hineinragen, während das Zuflussrohr A im ersteren Falle sich im oberen Theile, im zweiten nahe am Boden befinden muss.

A. Schneider.

**Ausschwitzung**, Exsudation oder Transsudation *(sudare,* schwitzen) nennt man die krankhafte Absonderung flüssiger oder auch fester Bestandtheile aus dem in seinen Gefässen eingeschlossenen Blute, weiterhin auch die so abgesonderte Masse selbst oder das Exsudat, respective Transsudat. Die krankhafte Ausschwitzung schliesst sich in unmerklichen Uebergängen an die gesunder-

weise erfolgte Ausschwitzung von Blutbestandtheilen in die Gewebe an, vermittelst welcher die Gewebe ernährt werden. Erstere unterscheidet sich von der letzteren durch die Menge und die abweichende Zusammensetzung des Ausgeschwitzten. Exsudat nennt man das Ausgeschwitzte dann, wenn es auf entzündlichem Wege entstanden ist; Transsudat, wenn Hindernisse in der Blutcirculation die Veranlassung zu seiner Entstehung gegeben haben. Das Ausgeschwitzte ist entweder wässerig, dem sogenannten Blutserum ähnlich, und heisst dann serös; oder es ist dem sogenannten Blutplasma ähnlich und heisst dann fibrinös oder faserstoffig. Enthält die Ausschwitzung eine grosse Menge von Eiterkörperchen, dann ist sie auf entzündlichem Wege entstanden und bildet ein eiteriges Exsudat. Die Eiterkörperchen sind nach COHNHEIM farblose Blutkörperchen, welche in Folge des Entzündungsvorganges aus den Blutgefässen auswandern oder eigentlich durch die Gefässwände hindurch filtrirt werden. Wird ein Exsudat durch Vermittlung von Fäulnisserregern missfärbig und übelriechend, dann nennt man es ein jauchiges. Ergiesst sich das Exsudat auf eine freie Fläche oder in die natürlichen Höhlen des Körpers, so heisst es ein freies; ergiesst es sich zwischen die Elemente der Gewebe, so heisst es ein interstitielles oder infiltrirtes Exsudat. — S. auch Entzündung und Wassersucht.

Bei den Pflanzen spricht man ebenfalls von Ausschwitzung und versteht darunter alle an die Oberfläche der Organe sich ergiessenden, später meist erhärtenden Flüssigkeiten ohne Rücksicht auf ihre Entstehung. In der Regel ist auch hier ein krankhafter Process oder eine unmittelbar vorausgegangene Verletzung die Ursache der Ausschwitzung, bei manchen Exsudaten wissen wir aber nicht, ob sie pathologisch oder physiologisch sind (z. B. Traganth).

**Aussee,** Soolbad und klimatischer Curort im österreichischen Salzkammergute. Die Soole enthält in 1000 Th.: Na Cl 244.5, Mg Cl 7.5, $Na_2 SO_4$ 9.7, $K_2 SO_4$ 9.2, $Ca SO_4$ 1.7, Mg Br 0.18, Summe der festen Bestandtheile 272.7.

**Aussenkelch** *(calyculus)* heisst eine bei manchen Blüthen unterhalb des Kelches vorkommende dritte Blüthenhülle, demnach ein zweiter, kleinerer Kelch. Er wird entweder aus den Nebenblättern der Kelchblätter gebildet (z. B. bei der Erdbeere) oder aus Hochblättern, welche ihrer Entwicklung nach nicht zu dem Kelche gehören (z. B. bei Malven).

**Aussenrinde** ist eine in der pharmakognostischen Histologie gebräuchliche, aber nicht streng wissenschaftliche Bezeichnung für die äusseren Theile unversehrter Rinden. In den Begriff der Aussenrinde (Exophloeum) fallen die Oberhaut, der Kork und die Borke, demnach morphologisch ungleichwerthige Gebilde, die auch in fertigen Zuständen, insbesondere auch in Drogen ohne Schwierigkeit auseinander gehalten werden können, so dass es sich empfiehlt, den Ausdruck, der sich überdies mit dem Wortbegriffe nicht immer deckt (z. B. bei geschälten Rinden), aufzulassen oder ihn doch nur gleichbedeutend mit Oberflächen-Periderm zu gebrauchen. Dadurch würden die mikroskopischen Diagnosen der Rinden ungemein an Präcision gewinnen. Oberhaut und Borke (s. d.) würden aus dem Begriffe Aussenrinde vollständig wegfallen und von den Korkbildungen würde nur jene als Aussenrinde zu bezeichnen sein, welche zuerst und unmittelbar an die Stelle der Oberhaut tritt. In diesem Sinne ist sie ein regelmässiges Merkmal junger Rinden, oft noch im Zusammenhange mit der Oberhaut; älteren Rinden borkebildender Arten würde sie ganz fehlen, weil eben Borke an ihre Stelle tritt; ausgezeichnet entwickelt findet sie sich bei solchen Arten, welche sehr spät oder gar nicht Borke bilden, wie bei *Fagus, Strychnos, Alstonia, Canella, Punica* u. A.

J. Moeller.

**Ausstopfmasse** für Thierbälge besteht aus gebranntem Gyps und Holzkohlenpulver zu gleichen Theilen.

**Aussüssen** ist die Trennung eines löslichen Körpers von einem unlöslichen durch einen Auswaschprocess. Doch hat es meist die Nebenbedeutung, dass der in

Lösung zu bringende Körper eine Verunreinigung des unlöslichen bildet; auch will man durch Aussüssen den löslichen Körper möglichst sorgfältig und vollständig beseitigen.
B. Fischer.

**Aussüssröhren** sind von BERZELIUS angegebene Vorrichtungen, welche ein continuirliches Auswaschen eines Niederschlages oder ein continuirliches Filtriren einer Flüssigkeit ohne besondere Beaufsichtigung ermöglichen. Sie basiren auf den allgemeinen Luftdruckgesetzen (siehe Fig. 10), sind aber nur noch wenig im Gebrauche. — S. Automatisches Filter.
B. Fischer.

Fig. 10.

**Austern,** *Ostreidae*, bilden eine Familie der *Lamellibranchiatae* (früher *Conchiferae*). Man gebraucht den Namen indess in der Regel für die zu dieser Abtheilung gehörige gemeine Auster *(Ostrea edulis L.)*, welche als Delicatesse gesucht ist und durch ihre kalkhaltigen Schalen, die Austerschalen (vergl. *Conchae*), pharmaceutische Bedeutung besitzt. Dieses Muschelthier findet sich um fast ganz Europa herum an den Küsten von Norwegen bis zum Mittelmeer, wo das Meer nicht über 10 m tief, aber ruhig ist, und zwar in Colonien, an Felsen und aneinander mit der Unterklappe befestigt (sogenannte Austernbänke oder Austernbetten). Man bringt die halberwachsenen Austern an den englischen und französischen Küsten in die sogenannten Austernparks, dem Meere zur Fluthzeit zugängige Gräben, in denen sie nicht allein an Grösse, sondern auch an Wohlgeschmack bedeutend zunehmen sollen. Auch legt man an geeigneten Stellen künstlich Austernbänke an, die recht gut rentiren, obschon die Austern, wenn sie zu Markt gebracht werden können, ein Alter von 4—7 Jahren haben müssen. Die Austern sind Zwitter, doch entwickeln sich die Geschlechtsorgane bei ihnen zu verschiedenen Zeiten; nach DAVAINE sind sie in den ersten Jahren männlich und erzeugen erst vom dritten Jahre Brut, nach MOEBIUS wird der Same erst nach dem Absetzen der Eier gebildet. Letztere werden in ausserordentlich grosser Menge producirt, so dass eine Auster über eine Million (nach LEEUWENHOEK sogar 10 Millionen) Eier erzeugt, was in den Monaten Juni und Juli geschieht. Trotz dieser grossen Fruchtbarkeit bedürfen sie der Schonung, da die nach Entwicklung der Eier in den Kiemen des Mutterthieres ausschwärmenden Jungen in grosser Anzahl zu Grunde gehen, ehe sie zur Befestigung und Ansiedelung gelangen. Man fängt die Austern in den Monaten September bis Mai, indem man dieselben, wenn sie bei der Ebbezeit blossgelegt sind, entweder einfach mit der Hand abbricht, aus dem Seegrunde herausschaufelt oder unter Benützung einer aus hölzernen Balken bestehenden Maschine, unter der sich ein Sack oder ein ausgespanntes Netz befindet, in welche die durch eine oberhalb der letzteren vorhandene rechenartige Vorrichtung, den sogenannten Austernschaber, losgestossenen Austern hineinfallen, einsammelt. Ob die im Handel vorkommenden Austernsorten von verschiedenen Küsten alle ein und derselben Species angehören, ist fraglich. Die im Mittelländischen Meere lebenden Austern, von denen man allein drei Arten unterschieden hat *(O. cristata Lam., O. hippipus Lam., O. adriatica Lam.)*, scheinen allerdings specifische Differenzen darzubieten. Im Schwarzen Meere kommt nur eine sehr kleine Art vor, *O. taurica,* von 5 cm Länge. Sehr gross sind die mitunter selbst in den europäischen Handel gelangten, *O. virginiana Lam.* und *O. borealis Lam.*, namentlich die erstere. Man betrachtet bei uns die von der nordfranzösischen und englischen Küste stammenden Austern als die besten, denen man die von der Westküste von Schleswig stammenden (Husumer Austern) und die holländischen Austern zunächst rangirt. Die von den nordischen Küsten stammenden grösseren Austern werden meist als Holsteiner Austern bezeichnet; die englischen, sogegenannten Natives, für welche Ostende den Stapelplatz bildet, sind bedeutend kleiner. In England hält man die in den Austernparks von Whitstable gezüchteten, danach die von Colchester und von Essex für die besten; die Austern von Col-

chester, sogenannte Grünbärte, wegen der grünen Färbung der Kiemen, welche die Austernesser als „Bart" bezeichnen, verdanken ihr Colorit wohl der Aufnahme vegetabilischer Farbstoffe in ihrer Nahrung, keinenfalls aber einem Kupfergehalte, obschon allerdings kupferhaltige Austern von Austernbänken in der Nähe von Kupferminen vorzukommen scheinen.

Obschon die Austern, wie zur Zeit der Römer, welche schon Austernteiche bei Bajä anlegten, auch jetzt vorwaltend als Delicatesse dienen, haben sie doch auch einen nicht unbedeutenden Nahrungswerth, wiewohl ihr Stickstoffgehalt im Verhältniss zur Trockensubstanz nur halb so gross wie in dem Fleische fettarmer Fische ist. Das Fleisch frischer Austern enthält 83.69 Wasser, 4.95 Stickstoffsubstanz, 0.37 Fett, 2.62 stickstofffreie Substanz und 2.37 Salze, wonach sich auf 100 Th. Trockensubstanz 7.68 N und 3.59 Fett berechnet (König). Stutzer fand 82.03 Wasser, 5.78 verdauliches Eiweiss, 1.77 Fett, 8.63 Extractivstoffe, 1.79 Asche (0.286 Phosphorsäure); von den stickstoffhaltigen Bestandtheilen 70.22 Procent aus verdaulichem Eiweiss, 3.33 Procent aus unverdaulichem Eiweiss und 26.45 aus Amiden, Kreatin und analogen löslichen Stickstoffverbindungen gebildet. Der Benützung als diätetisches Heilmittel steht bei dem Wohlgeschmacke derselben natürlich Nichts im Wege. Dagegen ist allerdings vor dem übertriebenen Genusse zu warnen, von dem zwar nicht, wie Ohio meinte, eine chronische Jodvergiftung bei häufigerer Wiederholung zu erwarten steht, der aber gar nicht selten ziemlich heftige Indigestion folgt. Uebrigens ist auch constatirt, dass Austern unter Umständen giftige Eigenschaften annehmen, analog den bei Muscheln *(Mytilus edulis)* häufiger gemachten Beobachtungen. Die von Hasselt 1852 beobachtete Vergiftung von 19 Personen trug den Charakter der sogenannten Muschelvergiftung (Gehirnerscheinungen). Die von Stutzer gefundene grosse Menge von stickstoffhaltigen, nicht zu den Proteïnkörpern gehörenden Verbindungen weist auf die Leichtigkeit von Zersetzungen und von Bildung ptomaïnähnlicher Körper hin, zumal in der Sommerhitze (in den Monaten, welche kein r enthalten), in denen vor Allem den Austern schädliche Eigenschaften beigelegt werden. Gerade in dieser Zeit führen die Austern Eier, an welche sich ja wie bei giftigen Fischen (Barben u. s. w.) die Giftigkeit möglicher Weise knüpfen könnte. Von Anderen ist letztere allerdings auf die Aufnahme von giftigen Stoffen, zumal Fäulnissstoffen, aus dem umgebenden Medium, z. B. durch Einmündung von Cloaken in der Nähe der Austernbänke, bezogen. Man dürfte dann freilich bei der Intoxication mehr choleraähnliche Erscheinungen erwarten, wie solche allerdings hie und da vorgekommen sind, z. B. nach venetianischen Austern, vor deren Genuss Flandin ausdrücklich warnt. Ein zufälliger Kupfergehalt von Austern ist allerdings sicher constatirt, aber der Zusammenhang eines solchen mit Vergiftungen steht keineswegs fest. Man wird auf alle Fälle wohl thun, todte Austern, die man leicht daran erkennt, dass die Schalen klaffen, von der Verwendung auszuschliessen. Th. Husemann.

**Australen, Austrapyrolen,** $C_{10}H_{16}$, sind Bestandtheile verschiedener Terpentinölsorten genannt worden.

**Austrium** (Aus) von Linnemann und Wenzel im Orthit von Arendal aufgefundenes neues Element, welches durch ein charakteristisches Spectrum ausgezeichnet sein soll. Nähere Angaben fehlen noch.

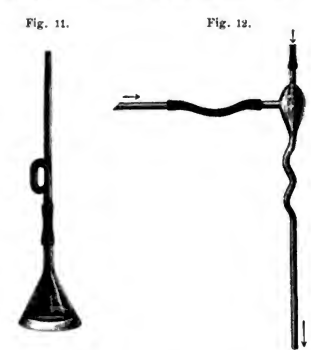
**Austrocknende Mittel,** *Exsiccantia* oder *Siccantia,* ursprünglich nach der Krankheitstheorie von Galen die gegen Krankheiten mit vorwaltender Feuchtigkeit benutzten Medicamente, jetzt vorzugsweise für Substanzen gebraucht, welche die abnorm vermehrten Secretionen zu vermindern im Stande sind, wohin ausser den adstringirenden Metallsalzen, Alaunen und gerbstoffhaltigen Vegetabilien das Atropin und Hyoscyamin gehören. Th. Husemann.

**Auswaschen,** die Trennung eines löslichen Körpers von einem unlöslichen oder doch schwer löslichen mit Hilfe geeigneter Lösungsmittel. Von Letzteren wird

am häufigsten Wasser, seltener Alkohol, Aether, Chloroform, Petroläther etc. in Frage kommen. Im Allgemeinen wird man bestrebt sein, das Auswaschen möglichst rasch und gründlich zu besorgen; verträgt der auszuwaschende Körper Erwärmung, so wird man ihn mit dem erwärmten Lösungsmittel behandeln, eventuell ihn mit dem Lösungsmittel erwärmen oder kochen.

In der Analyse wird es sich meist darum handeln, kleine Mengen von Niederschlägen auszuwaschen. Diese Operation wird in der Weise ausgeführt, dass man den betreffenden Niederschlag auf ein vorher befeuchtetes glattes Filter bringt und ihn nun mit Hilfe einer Spritzflasche so lange auswäscht, bis das Filtrat frei von dem löslichen Körper ist, wovon man sich durch geeignete chemische Reactionen überzeugt. Die Anwendung der Spritzflasche hat den Vortheil, dass man die oberen Theile des Filters bequem abspritzen und zugleich den Niederschlag gut aufrühren kann, wodurch das Auswaschen wesentlich befördert wird. Allgemeine Regel ist es, ein Filter niemals ganz voll zu giessen, ferner eine neue Quantität Flüssigkeit oder Waschwasser erst dann aufzugiessen, wenn der Filterinhalt vollkommen abgetropft ist. Sehr viele Niederschläge, wie schwefelsaurer Baryt, oxalsaurer Kalk, chromsaures Baryt, Chlorsilber u. s. w. lassen sich mit Beobachtung dieser allgemeinen Regel ziemlich leicht auswaschen; andere setzen dem Auswaschen Schwierigkeiten entgegen, z. B. voluminöse Niederschläge von Eisenhydroxyd, Aluminiumhydroxyd, Zinkhydroxyd u. A. In solchen Fällen empfiehlt es sich, dem Auswaschen auf dem Filter ein Auswaschen durch Decantiren vorausgehen zu lassen, d. h. von einem vorhandenen Niederschlage die überstehende Flüssigkeit durch das Filter zu giessen, wobei möglichst zu vermeiden ist, dass von dem Niederschlage etwas auf das Filter gelangt. Ist dies geschehen, so verdrängt man sofort die im Filter vorhandenen löslichen Antheile durch das im gegebenen Falle geeignete Lösungsmittel, rührt den Niederschlag mit dem letzteren an, giesst die nach dem Absetzen überstehende klare Flüssigkeit wieder durch das Filter, wiederholt dieses Verfahren mehrere Male und bringt alsdann den Niederschlag zum vollständigen Auswaschen auf's Filter. In manchen Fällen ist es wünschenswerth, die Dauer des Auswaschens mit Hilfe aller zu Gebote stehenden Mittel abzukürzen. Hierzu besitzt man verschiedene Vorrichtungen, z. B. den Saugetrichter, Fig. 11, welcher als eine Combination von einem Trichter mit einem Heber anzusehen ist; in vielen Fällen ist die Anwendung der GEISSLER'schen Wasserstrahlpumpe vortheilhaft, Fig. 12; nur empfiehlt es sich bei dieser, um ein Zerreissen des Filters zu vermeiden, einen Conus aus Platinblech, besser noch aus Leinwand in den Trichter einzulegen. Wichtig bleibt für das Auswaschen aller Niederschläge, dass man dieselben, wenn sie auf dem Filter sind, jedesmal durch den Strahl der Spritzflasche möglichst aufrührt. Im anderen Falle bilden sich im Niederschlage leicht Canäle, durch welche die Waschflüssigkeit, ohne auf den Gesammtniederschlag einzuwirken, hindurchsickert; auch ist es nothwendig, das Auswaschen ohne Unterbrechung durchzuführen, da der einmal eingetrocknete Niederschlag sich überhaupt nicht mehr vollständig auswaschen lässt. Lichtempfindliche Niederschläge (z. B. Chlorsilber) werden am besten in Trichtern von gelbem Glase, die mit gelber Glasplatte bedeckt sind, ausgewaschen. Einige Sulfide (z. B. FeS, CuS, ZnS), die sich an der Luft leicht oxydiren, werden zweckmässig mit Schwefelwasserstoffwasser ausgewaschen.

Fig. 11. Fig. 12.



Bei präparativen Arbeiten handelt es sich in der Regel um das Auswaschen grösserer Niederschläge. Hier gelten mutatis mutandis die gleichen Regeln wie bei der Analyse. Auch hier entfernt man die Hauptmenge des auszuwaschenden Körpers durch Decantiren, wozu man sich entweder der Decantirtöpfe oder eines Hebers bedient. Alsdann wird der betreffende Niederschlag in der Regel auf (leinene) Colatorien gebracht und auf diesen bis zu dem gewünschten Grade ausgewaschen. Die Grosstechnik bedient sich zum Auswaschen von Niederschlägen oder Präparaten mit Vortheil der Filterpressen, auch der Centrifugen.

Endlich wäre hier das sogenannte Deckverfahren zu erwähnen, welches darin besteht, dass man den auszuwaschenden Körper mit einer concentrirten Lösung desselben, aber reinen Präparates behandelt, ein Verfahren, welches namentlich bei der Reindarstellung vieler krystallisirter Salze und des Zuckers eine bedeutende Rolle spielt.
B. Fischer.

**Auswaschvorrichtung, selbstthätige**, s. Automatisches Filter.

**Auswittern** im chemischen Sinne gleichbedeutend mit Ausblühen (s. d.), in trivalem Sinne bedeutet es die Entfernung eines unangenehmen Geruches durch Lüftung.
B. Fischer.

**Auswurfbefördernde Mittel.** Dieser Name wird in der Medicin, obschon der Ausdruck „Auswurf" in der deutschen Sprache auch andere „Ejecta", z. B. Koth, bezeichnet, ausschliesslich auf die bei Affectionen der Athemwerkzeuge sich in den Bronchien und Lungenalveolen sammelnden Schleimmassen (Sputa) bezogen und ist synonym mit der Bezeichnung *Expectorantia* (s. d.).
Th. Husemann.

**Auszehrung** *(Phthisis)* ist jene Form der Consumtion oder Schwindsucht, bei welcher der Kranke viel Eiter verliert, im Gegensatze zur Abzehrung *(Tabes)*. — S. Tuberculose.

**Auszehrungskräuter oder — Thee.** Man pflegt *Herba Galeopsidis grandifl.,* auch wohl untermischt *Herba Pulmonariae* zu dispensiren.

**Ausziehen**, s. Auslaugen.

**Autenrieth's Cataplasma ad decubitum** ist das Plumbum tannicum pultiforme der Pharmakopöen und wird bereitet, indem 8 Th. *Cortex Quercus* mit q. s. *Aqua* zu 40 Th. Colatur abgekocht und dem Decoct 4 Th. *Acetum Plumbi* zugesetzt werden; das Präcipitat wird auf einem Filter gesammelt, und wenn es die Consistenz eines dicken Liniments angenommen hat, mit 1 Th. *Spiritus* vermischt. — **A.'s Reizsalbe** ist Unguentum Tartari stibiati.

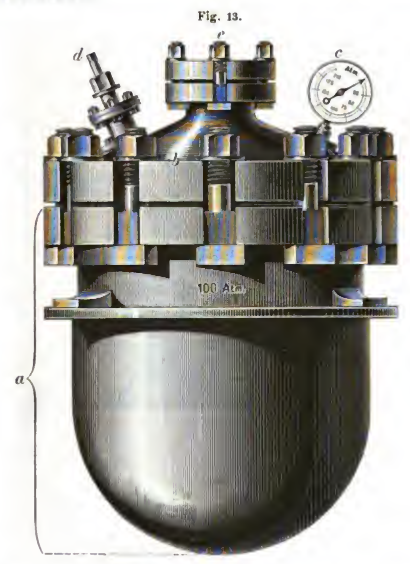
**Auteuil** bei Paris besitzt eine Quelle „Quicherat" mit Kalk-, Eisen- und Thonerdesulfatgehalt. Das Wasser wird auch versendet.

**Autoclaven** sind Apparate, in welchen Flüssigkeiten oder feste Körper, ebenso Gemische beider, unter Druck erhitzt werden können. Als einfachster Autoclav ist wohl das seinerzeit von Wöhler angegebene „geschlossene Glasrohr" zu betrachten, ihm schliesst sich an, der „Papin'sche Topf". — Die Autoclaven der chemischen Technik müssen erheblich höheren Ansprüchen genügen als die oben besprochenen Vorrichtungen. Es handelt sich hier bisweilen darum, grosse Substanzmengen bei einem Druck von 100 und mehr Atmosphären zu erhitzen.

Ein solcher Autoclav besteht aus dem meist cylindrischen Gefäss *a*, welches je nach dem Zwecke und dem Druck, der gewünscht wird, aus Kupfer, Gusseisen oder aus einem ausgebohrten Gussstahlblocke besteht. — Auf das Gefäss *a* wird der Deckel *b* montirt, welcher meist durch Bleiringe aufgedichtet und hier durch peripherische Verschraubung luftdicht, beziehungsweise druckdicht verschlossen wird. — Bei kleineren Apparaten wendet man auch Bügel mit centraler Verschraubung

an. — Bei peripherischer Verschraubung ist es wichtig, dass das Gewinde nicht in den Guss eingeschnitten ist, sondern dass durchgehende Schrauben mit Muttern benützt werden. Um eine ordentliche Dichtung zu erzielen, muss das „Anziehen" der einzelnen Schrauben durchaus gleichmässig erfolgen. *c* ist ein Federmanometer, welches den Druck im Autoclaven anzeigt, *d* ein nach innen eingelassenes, gleichfalls druckdichtes Rohr, welches mit Quecksilber gefüllt zur Aufnahme eines Thermometers dient. — *e* ist eine Einfüllvorrichtung, die dann benützt wird, falls es sich um das Einfüllen von Flüssigkeiten oder practicablen festen Körpern handelt. — Der ganze Deckel wird nur dann abgeschraubt, wenn Gefässe etc. in dem Autoclaven unterzubringen sind. In vielen Fällen trägt der Autoclav auch noch ein Sicherheitsventil.

Fig. 13.




Das Erhitzen des Autoclaven erfolgt bei kleineren Apparaten mittelst einer Gaslampe, bei grösseren mittelst Metallbädern von bestimmtem Schmelzpunkt (Bleibad etc.). Autoclaven werden benützt um Reactionen vor sich gehen zu lassen, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht eintreten würden. — Hierher gehören z. B. das Auflösen der Stärke unter höherem Druck, die Bildung von Methylchlorid aus Methylalkohol und Salzsäure, die Darstellung von Dimethylanilin aus Anilin und Methylchlorid etc.

Ueberhaupt erstreckt sich die Anwendung des Autoclaven meist auf organische Körper, doch werden auch unorganische Substanzen neuerdings mehr und mehr unter erhöhtem Druck behandelt. B. Fischer.

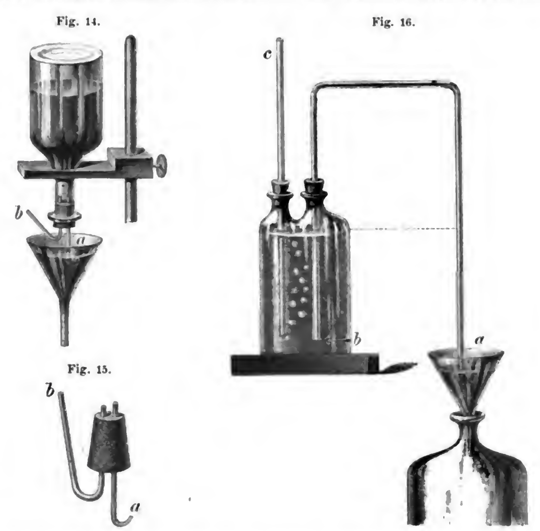
**Autoecische Pilze** werden diejenigen Uredineen genannt, deren aufeinanderfolgende Generationen auf ein und derselben Nährpflanze zur Entwicklung kommen. So lebt z. B. sowohl die Uredo- und die sich daran anschliessende Teleutosporenform,

als auch das Aecidium von *Uromyces Phaseoli Pers.* auf *Phaseolus nanus*, bei *Uromyces Betae Pers.* auf *Beta vulgaris*, bei *Puccinia Asparagi DC.* auf *Asparagus officinalis* etc. (s. Heteröcie). Sydow.

**Autographische Tinte,** s. unter Tinten.

**Automatisches Filter.** Man versteht hierunter Vorrichtungen, welche gestatten, grössere Quantitäten von Flüssigkeiten zu filtriren, oder Niederschläge mit einem continuirlich wirkenden Strom von Flüssigkeit auszuwaschen, ohne dass eine besondere Beaufsichtigung oder Bedienung des einmal in Gang gesetzten Apparates nothwendig wäre.

Die erste derartige Vorrichtung ist das von BERZELIUS angegebene Aussüssröhrchen (pag. 51). Man verwendet es in der Weise, dass man eine Flasche mit der Waschflüssigkeit füllt, dieselbe hierauf mit dem Aussüssröhrchen verschliesst und

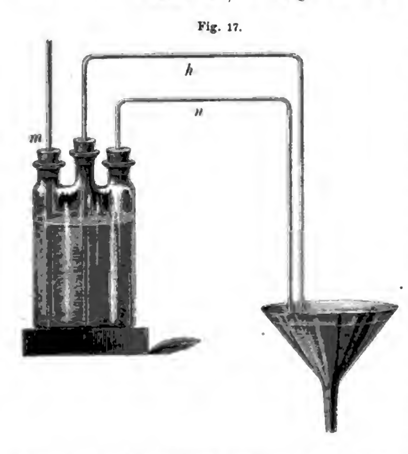



nun mit Hilfe (Fig. 14) eines Statives umgekehrt in den betreffenden Trichter hineinhängt, so dass das Rohr *a* etwas unterhalb demjenigen Niveau steht, auf welchem man die Flüssigkeit erhalten will. Sinkt die Flüssigkeit im Trichter, so tritt aus dem Röhrchen *a* neue Flüssigkeit aus, durch *b* eine entsprechende Menge Luft ein, so lange, bis das ursprüngliche Niveau wieder erreicht ist. Soll diese Vorrichtung gehörig functioniren, so müssen die beiden Röhrchen bestimmte Dimensionen zu einander besitzen. — Man benützte diesen Apparat früher namentlich zum Auswaschen von Niederschlägen.

Zum Filtriren grösserer Flüssigkeitsmengen hat GAY-LUSSAC nachstehende Vorrichtung angegeben. Die zu filtrirende Flüssigkeit ist in einer zweihalsigen WOULF-schen Flasche (Fig. 16) enthalten, jede der beiden Oeffnungen trägt ein Glasrohr. Das eine ist zweischenklig mit zwei gleichlangen Schenkeln und luftdicht in den Hals der Flasche eingesetzt, das zweite gerade, gleichfalls luftdicht eingesetzt. Zum Ge-

brauche bringt man das halb gefüllte Filter unter den Schenkel *a* und bläst durch *c* Luft in die Flasche. Es strömt nun bei *a* Flüssigkeit aus, durch *c* Luft in die Flasche ein, so lange bis das Flüssigkeitsniveau etwas über die Ausflussöffnung *a* steht. Ist *a b* erst einmal gefüllt, so erneuert sich das Spiel des Hebers jedesmal, so oft das Niveau im Trichter sinkt. — Eine andere Vorrichtung ähnlicher Art ist der von MOHR angegebene Apparat (Fig. 17). Eine dreifach tubulirte WOULF'sche Flasche enthält drei Glasröhren, das Rohr *n* ist da, wo es in den Trichter eintaucht, ein ganz klein wenig kürzer als *h*. Zum Gebrauche entfernt man das Rohr *n*, setzt den halbgefüllten Trichter unter *h*, verschliesst den offenen Tubus mit dem Daumen oder einem Stopfen und bläst durch *m* Luft in die Flasche. Sobald sich *h* gefüllt hat und in die Flüssigkeit im Trichter eintaucht, setzt man das Rohr *n* wieder ein und verschliesst das Rohr *m* so, dass Luft überhaupt nicht eintreten kann. — *h* ist nun gefüllt und taucht in die Flüssigkeit im Trichter ein, ebenso auch *n*. So lange dies der Fall ist, kann *h* nicht als Heber wirken. Sobald jedoch das Niveau im Trichter sinkt und das Rohr *n* ausserhalb der Flüssigkeit ist, tritt durch *n* Luft in die Flasche und *h* wirkt als Heber.

Fig. 17.




B. Fischer.

**Autopsie** bedeutet im engeren Sinne die Leichenschau, d. i. die äussere Besichtigung und Untersuchung der Leiche, im weiteren Sinne aber die kunstgerechte Eröffnung der Leiche, auch Obduction oder Section genannt. Handelt es sich um eine gerichtliche Obduction, so sind hierbei nicht blos jene allgemeinen Grundsätze zu beobachten, welche für jede pathologisch-anatomische Section Geltung haben, sondern es sind noch jene besonderen Fragen zu berücksichtigen, welche in jedem einzelnen Falle von gerichtsärztlicher Untersuchung zu beantworten sind.

Bei einer gerichtlichen Obduction haben in der Regel zwei Gerichtsärzte zu interveniren, denen in jenen Fällen, in welchen Verdacht auf Vergiftung besteht, noch ein Chemiker zugesellt werden kann. Bei Verdacht auf eine Vergiftung muss in der Leiche nach dem Gifte geforscht und müssen daher alle jene Leichentheile und Flüssigkeiten, in denen das Gift vermuthet werden kann, für sich gesammelt und zur chemischen oder mikroskopischen Untersuchung aufbewahrt werden.

Weichselbaum.

**Autoren.** Den systematischen Pflanzennamen pflegen die Namen ihrer Autoren abgekürzt beigefügt zu werden. Das nachfolgende Verzeichniss erklärt die gebräuchlichsten Abkürzungen.

*A. Gray*, s. Gray.
*A. Rich.*, s. Rich.

*Ach.* = Erik Acharius, geb. 10. Oct. 1757, † 14. Aug. 1819 in Wadstena.

*Adans.* = Michel Adanson, geb. 7. Apr. 1727, † 3. Aug. 1806 in Paris.

*Adr. Juss.*, s. Juss.

*Afz., Afzel.* = Adam Afzelius, geb. 8. Oct. 1750, † 20. Jan. 1837 in Upsala.

*Ag.* = Karl Ad. Agardh, geb. 13. Jan. 1785, † 28. Jan. 1859 in Karlstadt.

*J. Ag.* = Jak. Georg Agardh, geb. 8. Dec. 1813.

*Ait.* = William Aiton, geb. 1731, † 1793 in Kew.

*All.* = Carlo Allioni, geb. 23. Sept. 1725, † 28. Juli 1804 in Turin.

*Andr.* = Henry C. Andrews.

*Arn.* = Georg Arnold Walker-Arnott, geb. 6. Febr. 1799, † 15. Juni 1868 in Edinburgh.

*Aubl.* = Jean Baptiste Christophore Fusée Aublet, geb. 4. Nov. 1723, † 6. Mai 1778 in Paris.

*Aut.* = Autorum (der Autoren).

*Baill.* = Henri Ernest Baillon, geb. 1827.

*Balf.* = John Houtton Balfour, geb. 15. September 1808.

*Bartl.* = Friedr. Gottl. Bartling, geb. 9. Dec. 1798, † 1875 in Göttingen.

*Beauv.*, s. P. B.

*Benth.* = George Bentham, geb. 22 Sept. 1800, † 10. Sept. 1884 in London.

*Benth* u. *Hook.* = G. Bentham (s Benth.) u. J. D. Hooker (s. Hook. f.), Genera plantarum 1862—67.

*Bernh.* = Joh. Jak. Bernhardi, geb. 7. Sept. 1774, † 13. Mai 1850 in Erfurt.

*Bert., Bertol.* = Antonio Bertoloni, geb. 11. Febr. 1775, † 17. Apr. 1869 in Bologna.

*Bess.* = Wilh. S. J. G. v. Besser, geb. 7. Juli 1784, † 11. Oct. 1842 in Krzemieniec.

*Bieb.*, s. M. B.

*Bisch.* = Gottlieb Wilh. Bischoff, geb. 1797, † 11. Sept. 1854 in Heidelberg.

*Bl.* = Carl Ludw. Blume, geb. 9. Juni 1796, † 3. Febr. 1862 in Leyden.

*Boiss.* = Edmond Boissier, geb. 25. Mai 1810, † 25. Sept. 1885 in Valleyres (Schweiz).

*Bonpl.* = Aimé Bonpland, geb. 22. Aug. 1773, † 4. Mai 1858 in San Francisco de Borja (Prov. Corrientes).

*P. Br.* = Patrick Browne, geb. 1720, † 29. Aug. 1790 in Rushbrook.

*R. Br.* = Rob. Brown, geb. 21. Dec. 1773, † 10. Juni 1858 in London.

*Brogn.* = M. Ad. Théod. Brogniart, geb. 14. Jan. 1801, † 1876 in Paris.

*Bull.* = Pierre Bulliard, geb. 1742, † 26. Sept. 1793 in Paris.

*Burm.* = Johannes Burmann, geb. 26. Apr. 1706, † 20. Jan. 1779 in Amsterdam.

*Cass.* = Alex. Henri Gabr., Comte de Cassini, geb. 9. Mai 1781, † 16. Apr. 1832 in Paris.

*Cav.* = Antonio José Cavanilles, geb. 16. Jan. 1745, † 4. Mai 1804 in Madrid.

*Chois.* = Jacques Denys Choisy, geb. 5. Apr. 1799, † 26. Nov. 1859 in Genf.

*Coult.* = Thomas Coulter, † 1843 in Dublin.

*Crntz.* = Heinr. Joh. Nepomuk v. Crantz, geb. 1722. † 1799 bei Zeiring (Steiermark).

*Dec., D. C.* = Augustin Pyramus de Candolle, geb. 4. Febr. 1778, † 9. Sept. 1841 in Genf.

*Decaisn., Decsn.* = Jos. Decaisne, geb. 11. März 1809, † 8. Febr. 1882.

*Del.* = Alire Raffeneau Delile, geb. 23. Jan. 1778, † 5. Juli 1850 in Montpellier.

*Desf.* = René Louiche Desfontaines, geb. 14. Febr. 1750, † 16. Nov. 1833 in Paris.

*Desm., Desmaz.* = Jean Baptiste Henri Jos. Desmazières, geb. 1796, † 23. Juni 1862 in Lambersart bei Lille.

*Desv.* = Augustin Nicaise Desvaux, geb. 28. Aug. 1784, † 12. Juli 1856 in Bellevue bei Angers.

*Dierb.* = Joh. Heinr. Dierbach, geb. 23. März 1788, † 9. Mai 1845 in Heidelberg.

*Dill.* = Joh. Jak. Dillenius, geb. 1687, † 2. Apr. 1747 in Oxford.

*Don* = David Don, geb. 1800. † 8. Dec. 1841 in London.

*Dryand.* = Jonas Dryander, geb. 1748, † 19. Oct. 1810 in London.

*Duham.* = Henri Louis Du Hamel du Monceau, geb. 1700, † 12. Aug. 1871 in Paris.

*Edm., Edmonst.* = Thom. Edmonston, geb. 20. Sept. 1825, † 24. Jan. 1846 in d. Bucht v. Atacamas (Ecuador).

*Ehrh.* = Friedr. Ehrhart, geb. 4. Nov. 1742, † 26. Juni 1795 in Herrenhausen.

*Endl.* = Steph. Ladislaus Endlicher, geb. 24. Juni 1804, † 28. März 1849 in Wien.

*Fabr.* = Phil. Konr. Fabricius, geb. 2. Apr. 1714, † 19. Juli 1774 in Helmstädt.

*Fisch.* = Friedr. Ernst Ludw. v. Fischer, geb. 20. Febr. 1782, † 17. Juni 1854 in Petersburg.

*Fl. Mex.* = Flora Mexicana, herausgeg. v. J. M. Mocino u. M. Sessé.

*Fl. W., Fl. Wett.* = Flora d. Wetterau v. Ph. C. Gärtner, B. Meyer u. J. Scherbius, 1799—1802.

*Forst.* = Georg Forster, geb. 26. Nov. 1754, † 11. Jan. 1794 in Paris.

*Fr.* = Elias Magnus Fries, geb. 15. Aug. 1794, † 8. Febr. 1878 in Upsala.

*Gaertn.* = Jos. Gärtner, geb. 12. März 1732, † 14. Juli 1791 in Tübingen.

*Gil., Gilib.* = Jean Eman. Gilibert, geb. 21. Juni 1741, † 2. Sept. 1814 in Lyon.

*Göpp.* = Heinr. Rob. Göppert, geb. 25. Juli 1800, † 18. Mai 1884 in Breslau.

*Good.* = Samuel Goodenough. geb. 29. Apr. 1743, † 12. Aug. 1827 in Worthing.

*Gray* = Asa Gray, geb. 18. Nov. 1810.

*Grev.* = Rob. Kaye Greville, geb. 13. Dec. 1794, † 4. Juni 1866 in Edinburgh.

*Griseb.* = Heinr. Rud. Aug. Grisebach, geb. 17. Apr. 1814, † 9. Mai 1879 in Göttingen.

*Guill.* = Antoine Guillemin, geb 20. Jan. 1796, † 13. Jan. 1842 in Montpellier.

*H. B. K., H. B. Kth* = Humboldt (s. Hb.), Bonpland (s. Bonpl.) u. Kunth (s. Kth.) Synopsis plantarum etc., 1822.

*Hall.* = Alb. v. Haller, geb. 16. Oct. 1708, † 12. Dec. 1777 in Bern.

*Ham.* = William Hamilton.

*Hanb.* = Daniel Hanbury.

*Haw.* = Adrian Hardy Haworth, geb. 1772, † 24. Aug. 1833 in Little Chelsea.

*Hay.* = Friedr. Gottlob Hayne, geb. 18. März 1763, gest. 28. Apr. 1832 in Berlin.

*Hb., Humb.* = Friedr Heinr. Alex. v. Humboldt, geb. 14. Sept. 1769, † 6. Mai 1859 in Berlin.

*Her.,* s. L'Herit.

*Hil.,* s. St. Hil.

*Hochst.* = Christian Friedr. Hochstetter, geb. 16. Febr. 1787, † 20. Febr. 1860 in Reutlingen.

*Hoffm.* = George Franz Hoffmann, geb. 31. Jan. 1761, † 17. März 1826 in Moskau.

*Hook.* = William Jackson Hooker, geb. 6. Juli 1785, † 12. Aug. 1865 in Kew.

*Hook. f.* = Jos. Dalton Hooker, geb. 30. Juni 1817.

*Houtt.* = Martin Houttuyn.

*Huds.* = William Hudson, geb. 1730, † 23. Mai 1793 in London.

*Humb.,* s. Hb.

*J. Ag.,* s. Ag.

*Jacq.* = Nicol. Jos., Baron v. Jacquin, geb. 16. Febr. 1727, † 24. Oct. 1817 in Wien.

*Juss.* = Antoine Laurent de Jussieu, geb. 12. Apr. 1748, † 17. Sept. 1836 in Paris.

*Juss f., Adr. Juss.* = Adrian de Jussieu, geb. 23. Dec. 1797, † 29. Juni 1853 in Paris.

*K.* = Wilh. Dan. Jos. Koch, geb. 5. März 1771, † 14. Nov. 1849 in Erlangen.

*Kit.* = Paul Kitaibel, geb. 3. Febr. 1757, † 13. Dec. 1817 in Pest.

*Kl.* = Joh. Friedr. Klotzsch, geb. 9. Juni 1805, † 5. Nov 1860 in Berlin.

*Kth.* = Karl Sigism. Kunth, geb. 18. Juni 1788, † 22. März 1850 in Berlin.

*Ktzg.* = Friedr. Traug. Kützing, geb. 8. Dec. 1807.

*Kze.* = Gust. Kunze, geb. 4. Oct. 1793, † 30. Apr. 1851 in Leipzig.

*L.* = Carl v. Linné. geb. 23. Mai 1707, † 10. Jan. 1778 in Upsala.

*L. f.* = Carl v. Linné d. Sohn, geb. 20. Jan. 1741, † 1. Nov. 1783 in Upsala.

*Lab., Labill.* = Jacques Julien Houton de La Billardière, geb. 28. Oct. 1755, † 8. Jan. 1834 in Paris.

*Lam., Lmk.* = Jean Baptiste Antoine Pierre Monnet, Chevalier de La Marck, geb. 1. Aug. 1744, † 18. Dec. 1829 in Paris.

*Lamb.* = Aylmer Bourke Lambert, geb. d. 2. Febr. 1761, † 10. Jan. 1842 in Kew.

*Lamour.* = Jean Vincent Felix Lamouroux, geb. 3. Mai 1779, † 26. März 1825 in Caen.

*Ledeb.* = Carl Friedr. v. Ledebour, geb. d. 8. Juli 1785, † 4. Juli 1851 in München.

*Lem.* = Charl. Ant. Lemaire, geb 1801, † 22. Juni 1871 in Paris.

*Lev.* = Jos. Henri Léveillé, geb. 28. Mai 1796, † 3. Febr. 1870 in Paris.

*L'Hérit., Her.* = Charl. Louis L'Héritier, geb. 1746, † 16. Aug. 1800 in Paris.

*Lindl.* = John Lindley, geb. 5. Febr. 1799, † 1. Nov. 1865 in London.

*Lk.* = Heinr. Friedr. Link. geb. d. 2. Febr. 1767, † 1. Jan. 1851 in Berlin.

*Lmk.,* s. Lam.

*Lour.* = Juan Loureiro, geb. 1715, † 1796 in Lissabon.

*Lyngb.* = Hansen Christian Lyngbye, geb. 29. Juni 1782, † 18. Mai 1837 in Söeborg.

*M. B., M. Bieb., Bieb.* = Friedr. Aug. Freiherr Marschall v. Bieberstein, geb. 10. Aug. 1768, † 28. Juni 1826 in Maref b. Charkow.

*M. K.* = C. F. Mertens (s. Mert.) u. W. D. J. Koch (s. K.), Bearbeit. d. III. Aufl. v. Röhling's Deutschlands Flora 1823—39.

*Mart.* = Carl Friedr. Phil. v. Martius, geb. 17. Apr. 1794, † 13. Dec. 1868 i. München.

*Maxim.* = Carl Joh. Maximowicz.

*Mert.* = Carl Heinr. Mertens, geb. 3. Apr. 1764, † 19. Juni 1831 in Bremen.

*Mich.* = Pier Antonio Micheli, geb. 11. Dec. 1679, † 1. Jan. 1737 i. Florenz.

*Michx., Mchx.* = François André Michaux, geb. 7. März 1746, † 13. Nov. 1802 auf Madagaskar.

*Mill.* = Phil. Miller, geb. 1691, † 18. Dec. 1771 in Chelsea.

*Miq., Miqu.* = Friedr. Ant. Wilh. Miquel, geb. 24. Oct. 1811, † 23. Jan. 1871 in Utrecht.

*Mnch.* = Konr. Mönch, geb. 15. Aug. 1744, † 6. Jan. 1805 in Marburg.

*Mol.* = Juan Ignazio Molina, geb. 24. Juni 1740, † 12. Sept. 1829 in Bologna.

*J. Müll.* = Jean Müller (aus Aargau).

*Murr.* = Joh. Andr. Murray, geb. 27. Jan. 1740, † 22. Mai 1791 in Göttingen.

*N. v. E.* = Christian Gottfr. Nees v. Esenbeck, geb. 14. Febr. 1776, † 16. März 1858 in Breslau.

*Fr. N. v. E.* = Theod. Friedr. Ludw. Nees v. Esenbeck, geb. 26. Juli 1787, † 12. Dec. 1837 in Hyères.

*Neck.* = Noel Jos. v. Necker, geb. 1729, † 10. Dec. 1793 in Mannheim.

*Nutt.* = Thomas Nuttall, † 7. Sept. 1859 in Lancashire.

*Oliv.* = Guillaume Antoine Olivier, geb. 19. Jan. 1756, † 1. Oct. 1814 in Lyon.

*P. B., Beauv.* = Ambroise Marie François Jos. Palisot de Beanvois, geb. 28. Oct. 1755, † 21. Jan. 1820 in Paris.

*P. Br.*, s. Br.

*Pall.* = Peter Simon Pallas, geb. 22. Sept. 1741, † 8. Sept. 1811 in Berlin.

*Pers.* = Christian Hendrik Persoon, geb. 1755, † 17. Febr. 1837 in Paris.

*Planch.* = J. E. Planchon.

*Plum.* = Charl. Plumier, geb. 20. Apr. 1646, † 20. Nov. 1704 in Cadix.

*Poir.* = Jean Louis Marie Poiret, geb. 1755, † 7. Apr. 1834 in Paris.

*Pur.* = Friedr. Traugott Pursch, geb. 4. Febr. 1794, † 11. Juli 1820 in Montreal.

*R. et Sch.* = Joh. Jak. Römer, geb., 8. Jan. 1763. † 15. Jan. 1819 in Zürich und J. A. Schultes (s. Schult.), Systema vegetab. etc, 1817—30.

*R. Br.*, s. Br.

*Rchb.* = Heinr. Gottl. Ludw. Reichenbach, geb. 8. Jan. 1793, † 17. März 1879 in Dresden.

*Retz.* = Anders Johan Retzius, geb. 3. Oct. 1742, † 6. Oct. 1821 in Stockholm.

*Rich.* = Achille Richard, geb. 27. Apr. 1794, † 5. Oct. 1852 in Paris.

*Ris.* = J. A. Risso, geb. 8. Apr. 1777, † 25. Aug. 1845 in Nizza.

*Rosc.* = William Roscoe, geb. 8. März 1753, † 30. Juni 1831 in Toxteth-Park.

*Roxb.* = William Roxburgh, geb. 29. Juni 1759, † 10. Apr. 1815 in Edinburgh.

*Ruiz u. Pav., R. et P.* = Hipolito Ruiz Lopez, geb. 8. Aug. 1754. † 1815 in Madrid, u. Jos. Pavon, Flora peruv. et chilens., 1799—1802.

*Rumph.* = Georg Eberhard Rumpf (Rumphius), geb. 1627, † 13. Juni 1702.

*Sal., Salisb.* = Rich. Anthony Salisbury, geb. 1762, † 1829 in London.

*Schlecht., Schldl.* = Dietr. Franz Leonh. v. Schlechtendal, geb. 27. Nov. 1794, † 12. Oct. 1866 in Halle.

*Schrad., Schrd.* = Heinr. Ad. Schrader, geb. 1. Jan. 1767, † 21. Oct. 1836 in Göttingen.

*Schreb.* = Joh. Christian Dan. v. Schreber, geb. 16. Jan. 1739, † 10. Dec. 1810 in Erlangen.

*Schrk.* = Franz Paula v. Schrank, geb. 21. Aug. 1747, † 23. Dec. 1835 in München.

*Schult.* = Jos. Aug. Schultes, geb. 15. Apr. 1773, † 21. Apr. 1831 in Landshut i. B.

*Schw., Schwgr.* = Christian Friedr. Schwaegrichen, geb. 16. Sept. 1775, † 2. Mai 1853 in Leipzig.

*Schwgg.* = Aug. Friedr. Schweigger, geb. 8. Sept. 1783, † 28. Juni 1821 in Girgenti.

*Scop.* = Joh. Ant. Scopoli, geb. d. 3. Juni 1723, † 8. Mai 1788 in Pavia.

*Ser.* = Nicolas Charl. Seringe, geb. 3. Dec. 1776, † 29. Sept. 1858 in Lyon.

*Sibth.* = John Sibthorp, geb. 28. Oct. 1758, † 7 Febr. 1796 in Bath.

*Sieb.* = Franz Wilh. Sieber, geb 1786, † 17. Dec. 1844 in Prag.

*Sm.* = James Edward Smith, geb. 2. Dec. 1759, † 17. März 1828 in Norwich.

*Sol., Soland.* = Dan. Solander, geb. 28. Febr. 1736, † 16. Mai 1782 in London.

*Spr., Sprngl.* = Curt Sprengel, geb. 3. Aug. 1766, † 15. März 1833 in Halle.

*St. H, St. Hil., Hil.* = Augustin François César Prouvensal, nommé Auguste de Saint-Hilaire, geb. 4. Oct. 1779, † 30. Sept. 1853 in Orléans.

*Steinh.* = Ad. Steinheil, geb. im Dec. 1810, † 26. Mai 1839 auf der Ueberfahrt von Martinique nach Caracas.

*Stok.* = Jonathan Stokes, geb. 1755. † 30. Apr. 1831 in Chesterfield.

*Sw.* = Olof Swartz, geb. 21. Sept. 1760, † 19. Sept. 1818 in Stockholm.

*Thuill.* = Jean Louis Thuillier, geb. 22. Apr. 1757, † 18. Dec. 1822 in Paris.

*Thunb.* = Carl Pehr Thunberg, geb. 11. Nov. 1743, † 8. Aug. 1822 in Tunaberg b. Upsala.

*Tourn.* = Jos. Pitton de Tournefort, geb. 5. Juni 1656, † 28. Dec. 1708 in Paris.

*Trev.* = Christian Ludolf Treviranus, geb. 18. Sept. 1779, † 6. Mai 1864.

*Tul.* = Louis René Tulasne, geb. 12. Sept. 1815, † 1885 in Hyères.

*V., Vahl* = Martin Vahl, geb. 10. Oct. 1749, † 24. Dec. 1804 in Kopenhagen.

*Vaill.* = Sebast. Vaillant, geb 26. Mai 1669, † 26. Mai 1722 in Paris.

*Vent.* = Étienne Pierre Ventenat, geb. 1. März 1757, † 13. Aug. 1808 in Paris.

*Vill.* = Dominique Villars, geb. 14. Nov. 1745, † 20. Juni 1814 in Paris.

*Viv.* = Domenico Viviani, geb. i. Juli 1772, † 15. Febr. 1840 in Genua.

*Vriese* = Willem Hendrik de Vriese, geb. 1807, † 23. Jan. 1862 in Leyden.

*W., Willd.* = Carl Ludw. Willdenow, geb. 22. Aug. 1765, † 10. Juli 1812 in Berlin.

*W. et Arn.* = Rob. Wight und G. A. Walker-Arnott (s. Arn.), Prodrom. Florae Penins. Indiae orient. 1834.

*W. u. Grab.* = F. Wimmer (s. Wimm.) u. Heinr. Grabowski, geb. 11. Juli 1792, † 1. Oct. 1842 in Breslau, Flora Silesiae 1827—29.

*Wall.* = Nathaniel Wallich, geb. 28. Jan. 1786, † 28. Apr. 1854 in London.

*Wallr.* = Carl Friedr. Wilh. Wallroth, geb. 13. März 1792, † 22. März 1857 in Nordhausen.

*Web.* = Friedr. Weber, geb. 3. Aug. 1781, † 21. März 1823 in Kiel.

*Webb.* = Phil. Barker Webb, geb. 18. Juli 1793, † 29. Aug. 1854 in Paris.

*Wedd.* = Hugh Algernon Weddell, geb. 22. Juni 1819, † 22. Juli 1877.

*Wend.*, *Wender.* = Georg Wilh. Franz Wenderoth, geb. 17. Jan. 1774, † 5. Juni 1861 in Marburg.

*Wigg.* = Heinr. Aug. Ludw. Wiggers, geb. 12. Juli 1803, † 23. Febr. 1880 in Göttingen.

*Willd.*, s. W.

*Wimm.* = Friedr. Wimmer, geb. 30. Oct. 1803, † 12. März 1868 in Breslau.

C. Mylius.

**Autour,** s. Lotur.

**Auxiliargiftschrank,** s. Giftschrank.

**Auxilium orientis,** ein schwindelhaftes Epilepsiemittel, besteht aus 5 Flaschen, jede 200 g einer etwa 4—5procentigen Bromkaliumlösung enthaltend, denen ein Fläschchen mit Baldriantinctur und zwei Schachteln mit einem Theegemisch beigegeben werden; öfters erhält man ausserdem noch eine Schachtel mit rothgefärbtem Zuckerpulver, dem etwas Bromkalium beigemischt ist. Dies zusammen kostet 20—25 Mark. Der Erfinder nennt sich SYLVIUS BOAS, trieb früher sein Unwesen von Berlin aus, dann in Dresden, München u. s. w., jetzt in Paris unter dem Namen eines Professor ALBERT.

**Auxosporen,** eigenthümliche, bei einer Anzahl von Algen auftretende Sporenform, deren Bildung jedoch auf verschiedene Weise erfolgt. Die Diatomaceen (s. d.) vermehren sich durch Zelltheilung. Hierbei tritt eine allmälige Verkleinerung der Individuen ein. Dieselbe schreitet jedoch nur bis zu einem gewissen Grade fort. Ist derselbe erreicht, so werden plötzlich, vermittelst der Bildung der Auxosporen, wieder grosse Individuen erzeugt. Dies geschieht dadurch, dass der Zellinhalt aus den auseinanderfallenden Schalen austritt und sich durch blosses Wachsthum bedeutend, oft bis zur doppelten Länge der Mutterzelle, vergrössert. Diese grosse Zelle, Auxospore, umgibt sich nun mit neuen Schalen und bildet so ein neues, grosses Individuum. Es können aus einer Mutterzelle auch zwei Auxosporen gebildet werden. In beiden Fällen ist die Auxospore auf ungeschlechtlichem Wege entstanden. Es kann aber auch die Auxospore durch Conjugation gebildet werden. Hierbei legen sich zwei kleine Zellen parallel neben einander, ihr Inhalt vereinigt sich und bildet nun eine, zwischen den beiden Schalen liegende Auxospore.

Sydow.

**Avena,** Gattung der nach ihr benannten *Gramineen*-Gruppe, charakterisirt durch allseitig ausgebreitete Rispen, zwei- bis mehrblüthige Aehrchen in grossen Hüllspelzen, gerundete, auf dem Rücken begrannte Deckspelzen, aus dem Grunde der Spelzen hervorragende federige Narben auf kurzem Griffel. Frucht spindelförmig, gefurcht, mit den Spelzen abfallend, jedoch mit diesen nicht verwachsen.

Die entspelzten Früchte des in vielen Varietäten, besonders für Pferdefutter, seltener als Brotfrucht cultivirten Hafers *(Avena sativa L.)* finden als Hafergrütze, *Avena excorticata, Grutum* ausgedehnte Anwendung zu schleimigen Getränken und Krankensuppen, als Vehikel für scharfe Stoffe, Mineralsäuren etc. und zu Breiumschlägen. Reichlicher Genuss von Hafergrütze soll die Bildung von Darmsteinen veranlassen, wie sie thatsächlich bei Thieren beobachtet wurde. Hafer enthält gegen 44 Procent Stärke und ist proteïnarm. — Vergl. auch Mehl.

**Aveneïn,** ein im Hafer enthaltener Stoff, von SERULLAS dargestellt, der durch Oxydation Vanillin liefert.

**Avenin,** von JOHNSTON aus Hafer dargestellt, ist nach KREUTLER ein dem Legumin sehr nahe stehender Körper (Haferlegumin).

Mit demselben Namen Avenin hat SAUSON ein (noch nicht isolirtes) Alkaloid im Hafer benannt.

**Avesne oder Avêne** in Frankreich, Depart. Hérault, besitzt eine Therme von 28.7° mit Arsengehalt.

**Avidität** nennt man das Neutralisations- oder Sättigungsbestreben der Säuren. Der Begriff der Avidität deckt sich mit dem, was sonst weniger bestimmt die Stärke der Säure genannt wird.

**Avignonbeeren,** die auch als Gelbbeeren (s. d.) in den Handel kommenden Früchte einiger *Rhamnus*-Arten.

**Avogadro'sches Gesetz** ist das von AMADEO AVOGADRO aufgestellte Gesetz, dass verschiedene Gase, wenn sie gleiche Temperatur besitzen und unter gleichem Drucke stehen, in gleichen Räumen eine gleiche Anzahl von Molekülen enthalten. Da die Anzahl der Moleküle in der Volumeinheit eines Gases jedenfalls dem Verhältniss des Gewichtes dieses Volumens zu dem Gewicht eines einzigen Moleküls gleich ist und andererseits das Gewicht der Volumeinheit sich proportional zur Dichte (d) des Gases ändert, wenn man als Dichte das Verhältniss der Gewichte gleicher Volumina des betreffenden und eines Normalgases (reine Luft oder Wasserstoffgas) bei gleichem Druck und gleicher Temperatur bezeichnet, so ist es klar, dass nach dem angegebenen Gesetze das Verhältniss des Molekulargewichtes m zur Dichte d für alle Gase einer constanten Grösse (a) gleich sein muss, dass also die Gleichung besteht: $m = a \cdot d$. Bezieht man die Gasdichte auf Luft, das Molekulargewicht auf das Molekulargewicht des Wasserstoffes = 2, so besitzt a den Werth 28.9; bezieht man aber auch die Dichten auf Wasserstoffgas, dann ist in obige Gleichung an Stelle von a die Zahl 2 zu setzen.

Das Gesetz gilt nicht nur für Gase im engeren Sinne des Wortes, sondern auch für Dämpfe, nur muss man darauf bedacht sein, dass bei der Dichtenbestimmung die Spannkräfte des Dampfes weit vom Spannkraftmaximum für die betreffende Temperatur entfernt sind, denn nur dann ergibt sich für die Dampfdichte jene von der Temperatur unabhängige Grösse, welche die angegebene Formel erfordert.

Das AVOGADRO'sche Gesetz ist eines der wichtigsten der modernen Chemie, indem die hieraus bestimmten Molekulargewichte ein verlässliches Mittel an die Hand geben, die Anzahl und das Gewicht der Atome einer Verbindung von bekannter Zusammensetzung zu ermitteln.

Schon vor AVOGADRO hatte GAY LUSSAC auf empirischem Wege den Satz gefunden, dass die Dichten der Gase entweder proportional den Atomgewichten sind, oder doch wenigstens in sehr einfachen Verhältnissen zu ihnen stünden, ein Satz, der eben im Gesetz von AVOGADRO seine präcise Fassung erhielt.

Pitsch.

**Avornin** von KUBLY (aus *Cortex Frangulae* dargestellt) und dessen Spaltungsproduct Avorninsäure sind nach FAUST unreines Frangulin, beziehungsweise Frangulinsäure (s. d.).

**Awapfeffer,** die Früchte von *Piper methysticum Forst.*, bekannter als Kawa (s. d.).

**Awenarius' Mixtura Propylamini** (gegen Muskelrheumatismus) besteht aus 1.25 g *Propylaminum*, 200 g *Aqua* und 8 g *Elaeosacch. Menthae piperitae.*

**Ax,** französische Schwefelthermen (Ariège-Depart.) von 24—77°, hauptsächlich Schwefelnatrium enthaltend.

**Axe.** Die Axe ist ein geometrischer Begriff und bedeutet diejenige gerade mathematische Linie, welche bei einer wirklichen oder gedachten Rotation eines Körpers zu allen Theilen seiner äusseren Oberfläche oder inneren Masse stets eine unveränderliche Lage behauptet, wobei nicht ausgeschlossen ist, dass die Axe ihren

Ort und ihre Richtung im Raume ändert, sobald der Körper, welchem sie angehört, selber sich fortbewegt. Die Axen frei schwebender oder gleitender, rotirender Körper, wie diejenigen der Weltkörper oder des Kreisels, behalten aber unverändert ihre Richtung im Weltraume bei und werden freie Axen genannt, weil sie sich im stabilen Gleichgewichte befinden. Denn die Centrifugalkraft der symmetrisch vertheilten, rotirenden Massen wirkt allseitig gleich stark nach aussen und deshalb als eine in der Axe gegenseitig sich aufhebende Zugkraft. Dieser unveränderten, nicht senkrecht auf die Ebene der Umlaufsbahn um die Sonne gerichteten Lage unserer Erdaxe verdanken wir bekanntlich den Wechsel der Jahreszeiten. Für die materiellen Axen der mit Rädern, Kurbeln und anderen Hebeln versehenen Geräthe und Maschinen gelten die gleichen, zuerst genannten, geometrischen Verhältnisse zu den rotirenden Massentheilen und bildet die eigentliche geometrische Axe bei correcter Ausführung die Mittellinie derselben. In einem Falle wird dieselbe absichtlich, und zwar, um eine rotirende Bewegung in eine gradlinige, hin- und hergehende zu verwandeln, aus der Mittellinie herausgerückt. Dieses ist bei den die Dampfsteuerung und Pumpen an Dampfmaschinen treibenden, excentrischen Scheiben der Fall.

Die Vertheilung der Masse eines Körpers um eine solche gedachte Axe ist entweder symmetrisch, d. h. die entsprechenden Theile seiner Oberfläche sind gleich weit entfernt von der Axe und bilden mit derselben gleiche Winkel, oder unsymmetrisch, wenn eine oder beide genannten Bedingungen nicht erfüllt sind. Diese Verhältnisse sind massgebend geworden bei der Eintheilung der zahlreichen Formen der krystallisirten Körper in gewisse Krystallsysteme (s. Näheres bei diesen), in welchen meist drei, gegenüber liegende Ecken verbindende, im hexagonalen Systeme vier solche Axen angenommen werden. Von diesen ist eine, welche sich durch abweichende Länge und eine besondere geometrische Lage zu den übrigen auszeichnet, die Hauptaxe oder optische Krystallaxe genannt worden. Wo dieses symmetrische Verhältniss fehlt, müssen zwei Hauptaxen angenommen werden, nicht allein aus geometrischen Rücksichten, sondern auch in Folge des Verhaltens der Krystalle gegen das Licht. Dasselbe wird bei schrägem Einfallen nur in den Krystallen des regulären Systemes, dessen Grundformen das reguläre Octaëder und der Würfel sind, einfach gebrochen, indem wegen der gleichen Länge und Lage der drei Axen zu einander keine einzige derselben bevorzugt ist und daher jede derselben als Hauptaxe gelten kann. In den Krystallen aller anderen Systeme dagegen wird das Licht doppelt gebrochen (s. Näheres unter Doppelbrechung), ausser in der Richtung der Hauptaxen, in welchen nur einmalige Brechung erfolgt. Danach hat man einaxig doppelbrechende Krystalle solche genannt (nicht zutreffend), in welchen in einer Richtung keine Doppelbrechung stattfindet, zweiaxig doppelbrechende Krystalle solche mit zwei derartigen Richtungen begabte.

Die optische Axe (s. Näheres unter Optik) bedeutet die durch den Mittelpunkt von symmetrisch gestalteten, gekrümmten Spiegeln oder Linsen gelegte, senkrecht auf die Tangente dieses Punktes gerichtete Linie, auf welcher alle den Spiegel oder die Linse verlassenden, convergirenden, zusammengehörigen Strahlen, sowie die Rückwärtsverlängerungen der divergirenden entsprechenden Strahlen in einem gemeinsamen Brennpunkte sich schneiden. Zusammengehörige Strahlen sind solche, welche in gleicher Entfernung von dem Centrum des Spiegels oder der Linse, also von einem Kreise, und unter gleichen Winkeln mit den Tangenten an der Kreisperipherie ausgehend in der Mantelfläche eines Cylinders liegen. Bei, aus mehreren Linsen zusammengesetzten, dioptrischen Instrumenten, wie dem Mikroskop und dem Teleskop, ist zur Erlangung correcter symmetrischer Bilder der Objecte erforderlich, dass die Centren sämmtlicher Linsen genau mit dieser optischen Axe zusammenfallen. Dasselbe gilt für das normal gebildete, auch aus mehreren linsenförmigen Körpern bestehende Auge. Es kommen das Sehen beeinträchtigende Missbildungen des Auges (Astichmasie) vor, bei denen

diese optischen Centren nicht auf einer geraden Linie liegen. Optische Nebenaxen oder secundäre Axen heissen alle mit der beschriebenen optischen Hauptaxe spitze Winkel bildende, durch das Centrum einer Linse oder eines gekrümmten Spiegels gehende, gerade Linien, welche also vor und hinter denselben auf entgegengesetzten Seiten der Hauptaxe liegen. In Bezug auf die Sammlung der convergirenden Strahlen in Schnitt- oder Brennpunkten gilt dasselbe für die Nebenaxen wie für die Hauptaxen.

In der Botanik heisst Axe oder Stamm jener Theil eines Pflanzenkörpers, welcher Verzweigungen (Blätter oder Wurzeln) trägt. Gänge.

**Axeromaticon,** Mittel gegen Schweisshände, besonders den Musikern empfohlen, ist nichts weiter als feines Reismehl, mit Carmin schwach rosa gefärbt und mit Citronenöl parfümirt.

**Axin oder Aje** (spr. *Achin, Ache*). Mexikanische Bezeichnungen für ein butterartiges Product, welches in der Provinz Mechoacan durch Auskochen einer bis haselnussgrossen, purpurröthlichen Schildlaus, *Coccus Axin,* gewonnen wird, die namentlich auf Bäumen der zu den *Terebinthaceen* gehörigen Gattung *Spondias* lebt und auch künstlich gezogen wird. Dasselbe wird, in viereckigen Stückchen oder in runde halbfusslange, aussen tief orangerothe, innen schmutzig weisse oder gelbliche Stangen geformt, theils medicinisch benutzt, theils zur Bereitung eines vorzüglich klaren Firniss, der Stahlinstrumente in ausgezeichneter Weise vor dem Rosten schützt, verwendet. Nach Hoppe-Seyler (1857) ist es in Wasser unlöslich, löst sich leicht in Aether, wenig in kaltem, besser in heissem Alkohol und besteht vorwaltend aus Laurinsäure, der etwas Palmitinsäure beigemengt ist.

Th Husemann.

**Axungia.** Bezeichnung für Schweineschmalz oder für thierische Fette von Schmalzconsistenz, von den alten Etymologen von *axis,* Axe, Wagen und *ungere,* salben, schmieren, abgeleitet, also Wagenschmiere, und bei Galen u. A. auf altes Fett von jeder Consistenz bezogen. In der Pharmakognosie findet man es mitunter auch als Namen für thierische Fette von flüssiger Consistenz, z. B. *Axungia pedum tauri,* gebraucht, welche besser als *Olea* bezeichnet werden, während die Benennung nach ihrer ursprünglichen Bedeutung für das sorgfältigst bereitete Schweineschmalz der Apotheken höchst unzweckmässig ist. — S. Adeps. Th. Husemann.

**Axungia mineralis** = Vaselin.

**Aya-Pana,** die Blätter von *Eupatorium Aya-Pana Vent. (Compositae),* eines in Brasilien heimischen und in den Tropen hie und da cultivirten Strauches. Sie sind Weidenblättern ähnlich, jedoch ganzrandig, am Rande etwas umgerollt, kurz gestielt, dreinervig, fein behaart oder kahl, bis 10 cm lang, nach Cumarin riechend, bitterlich zusammenziehend schmeckend. Man verwendet sie nur noch selten als Diaphoreticum in Gaben von 1—3 g zweimal täglich.

**Ayer's ostindischer Haarbalsam und Hair Vigor** sind Haarfärbemittel, beide Bleizucker enthaltend. — **Ayer's Pills** sind stark abführende Pillen, aus Gutti, Aloës, Coloquinthen etc. bestehend.

**Azadirachta, Azedarach,** *Meliaceen*-Gattungen mehrerer Autoren, synonym mit *Melia L.* (s. d.).

*Cortex Azedarach, Cortex Margosae,* Nim, Pride of India, Pride of China, Margousier ist die in Ph. U. St. aufgenommene Wurzelrinde von *Melia indica Brandis (Melia Azadirachta L., Azadirachta indica Juss.).* Sie enthält einen nicht näher bekannten Bitterstoff, Margosin, welcher wurmwidrige Eigenschaften besitzt. Man verabfolgt ein Decoct von 60 g der frischen Rinde esslöffelweise in Verbindung mit einem Abführmittel. In Ostindien und in den Südstaaten ist Azedarach besonders zur Abtreibung von Ascariden beliebt.

**Azalëin** hiess ursprünglich ein sehr reines, gelbstichiges Fuchsin, welches durch Oxydation von Anilinöl mit salpetersaurem Quecksilberoxydul hergestellt wurde und in Form des salpetersauren Salzes in den Handel kam. Es ist arsenfrei und wurde deshalb zum Färben von Nahrungs- und Genussmitteln angewendet. Durch Aussalzen mit Kochsalz lässt es sich in salzsaures Rosanilin, Rubin, überführen.

Seitdem das Nitrobenzolverfahren ebenfalls arsenfreies Fuchsin liefert, ist die Fabrikation des Azalëins eingegangen und die unter den Bezeichnungen „Azalëin“ und „Rubin“ vorkommenden Farbstoffe sind nach den gewöhnlichen Verfahren dargestellte, reine Fuchsinsorten. Benedikt.

**Azelainsäure,** Azelsäure, $C_9H_{16}O_4$, entsteht bei der Oxydation von Ricinnsöl mit Salpetersäure.

**Azobenzol.** $C_{12}H_{10}N_2$ oder $C_6H_5N = NC_6H_5$. Zur Darstellung des Azobenzols wird Nitrobenzol in alkoholischer Lösung mit Natriumamalgam reducirt oder mit Zinkstaub und Natronlauge behandelt:

$$\underset{\text{Nitrobenzol}}{2\,C_6H_5NO_2} + 4\,H_2 = \underset{\text{Azobenzol}}{C_6H_5 . N = N . C_6H_5} + 4\,H_2O$$

Das Azobenzol krystallisirt in grossen gelbrothen Krystallen. Es schmilzt bei 68° und siedet bei 293°. Es ist unlöslich in Wasser, verdünnten Alkalien und Säuren, leicht löslich in Alkohol und Aether. Durch Reductionsmittel wird es in Hydrazobenzol übergeführt, welches sich bei Gegenwart von Mineralsäuren sofort in das isomere Benzidin umwandelt. Benedikt.

**Azoblau.** Zur Darstellung dieses Azofarbstoffes wird Tolidinsulfat durch Diazotiren in Tetraazoditolylchlorid übergeführt und dieses mit α-Naphtol-α-monosulfosaurem Natron combinirt:

$$\underset{\text{Tetraazoditolylchlorid}}{\begin{matrix} C_6H_3 . CH_3 . N = N . Cl \\ | \\ C_6H_3 . CH_3 . N = N . Cl \end{matrix}} + \underset{\text{α-Naphtolmonosulfosaures Natron}}{2\,C_{10}H_6 . OH . SO_3Na} + Na_2CO_3 =$$

$$= \underset{\text{Azoblau}}{\begin{matrix} C_6H_3 . CH_3 . N = N . C_{10}H_5 . OH . SO_3Na \\ | \\ C_6H_3 . CH_3 . N = N . C_{10}H_5 . OH . SO_3Na \end{matrix}} + 2\,NaCl + CO_2 + H_2O$$

Das dazu nothwendige Tolidin (Diamidoditolyl) wird durch Reduction des technischen, aus o- und p-Nitrotoluol bestehenden Nitrotoluols in alkalischer Lösung gewonnen:

$$2\,C_6H_4 . CH_3 . NO_2 + 5\,H_2 = \begin{matrix} C_6H_3 . CH_3 . NH_2 \\ | \\ C_6H_3 . CH_3 . NH_2 \end{matrix} + 4\,H_2O$$

Das Azoblau unterscheidet sich, wie schon sein Name ausdrückt, durch seine blaue Farbe von fast sämmtlichen übrigen Azofarbstoffen. Es besitzt die sehr werthvolle Eigenschaft, ungebeizte Baumwolle in schwach alkalischen Bädern waschecht anzufärben. Benedikt.

**Azofarbstoffe.** Die Azoderivate der Kohlenwasserstoffe erhalten färbende Eigenschaften, wenn man salzbildende Gruppen in dieselben einführt. Nach der Natur dieser Gruppen unterscheidet man Amidoazofarbstoffe, Sulfosäuren von Amidoazofarbstoffen und Oxyazofarbstoffe. Die Oxyazofarbstoffe enthalten ausser einer oder mehreren Hydroxylgruppen stets noch Sulfogruppen. Azofarbstoffe, die ausserdem auch noch Amidogruppen enthalten, werden ebenfalls zu den Oxyazofarbstoffen gezählt.

Mit Ausnahme der beiden Amidoazofarbstoffe Anilingelb und Bismarckbraun (s. dort) werden alle Azofarbstoffe nach demselben Verfahren hergestellt,

welches nur in einzelnen Fällen gewisse Modificationen erleidet. Dasselbe besteht darin, dass man eine Diazoverbindung mit einem Phenol oder Amin combinirt.

Man löst z. B. zur Darstellung des Xylindinrothes, unter genauer Einhaltung der aus den Gleichungen berechneten Gewichtsverhältnisse, Xylidin in Salzsäure und Wasser auf und mischt bei möglichst niedriger Temperatur eine Lösnng von salpetrigsaurem Natron unter lebhaftem Umrühren hinzu. Die Flüssigkeit enthält nun Diazoxylolchlorid:

$$C_6H_3\begin{cases}(CH_3)_2\\ NH_2 . HCl\end{cases} + HCl + NaNO_2 = C_6H_3\begin{cases}(CH_3)_2\\ N = N . Cl\end{cases} + NaCl + 2H_2O$$

Salzsaures Xylidin — Diazoxylolchlorid

Man lässt nun in eine mit Ammoniak versetzte Lösung von β-naphtoldisulfosaurem Natron einfliessen, worauf sofort die Bildung des Farbstoffes beginnt.

$$C_6H_3\begin{cases}(CH_3)_2\\ N = N\,Cl\end{cases} + C_{10}H_5\begin{cases}OH\\ (SO_3Na)_2\end{cases} + NH_3 =$$

Diazoxylolchlorid — Naphtoldisulfosaures Natron

$$= C_6H_3\begin{cases}(CH_3)_2\\ N = N . C_{10}H_4\begin{cases}OH\\ (SO_3Na)_2\end{cases}\end{cases} + NH_4Cl$$

Xylidinroth

Der Farbstoff wird durch Aussalzen abgeschieden, abgepresst, eventuell durch Auflösen und neuerliches Aussalzen gereinigt.

Unter den Azofarbstoffen bilden die Tetraazofarbstoffe eine eigene Gruppe. Sie unterscheiden sich in ihrer Constitution von den gewöhnlichen Azoverbindungen dadurch, dass sie die Gruppe $-N = N-$ nicht einmal, sondern doppelt enthalten.

I. Amidoazofarbstoffe. Von nicht sulfurirten Amidoazofarbstoffen kommen Mono-, Di- und Triamidoazobenzol in Form ihrer Salzsäureverbindungen in den Handel:

| | |
|---|---|
| $C_6H_5 . N = N . C_6H_4NH_2$ | Amidoazobenzol, Anilingelb. |
| $C_6H_5 . N = N . C_6H_3(NH_2)_2$ | Diamidoazobenzol, Chrysoidin. |
| $NH_2 . C_6H_4 . N = N . C_6H_3(NH_2)_2$ | Triamidoazobenzol, Phenylenbraun. |

Die wässrigen Lösnngen dieser Farbstoffe werden durch Ammoniak gefällt und durch starke Säuren geröthet.

Von sulfurirten Amidoazofarbstoffen seien genannt:

| | |
|---|---|
| $C_6H_4\begin{matrix}-N = N . C_6H_4 . NH_2\\ -SO_3H\end{matrix}$ | Amidoazobenzolsulfosäure, Säuregelb, Echtgelb. |
| $C_6H_4\begin{matrix}-N = N . C_6H_4 . N(CH_3)_2\\ -SO_3H\end{matrix}$ | Dimethylanilin-Azobenzolsulfosäure, Helianthin, Orange III, Methylorange. |
| $C_6H_4\begin{matrix}-N = N . C_6H_4 . NH . C_6H_5\\ -SO_3H\end{matrix}$ | 1. Diphenylaminparaazobenzolsulfosäure (Tropäolin 00, Orange IV). 2. Diphenylaminmetaazobenzolsulfosäure (Metanilgelb). |

Nitroproducte des Tropäolin 00 kommen als Citronin und Jaune indien in den Handel.

Die Amidoazofarbstoffe, welche Sulfogruppen enthalten, kommen als Alkali- oder Ammonsalze in den Handel. Versetzt man ihre wässerigen Lösungen mit wenig Salzsäure, so scheidet sich der Farbstoff in freiem Zustande aus, überschüssige Salzsäure löst ihn wieder auf, die Lösung ist meist roth gefärbt.

II. Oxyazofarbstoffe. Die Oxyazofarbstoffe werden, wie erwähnt, durch Einwirkung eines Phenols auf eine Diazoverbindung hergestellt. Die folgende Tabelle enthält die wichtigsten Oxyazofarbstoffe, sowie die Amine und Phenole, aus welchen sie dargestellt werden.

| Amidokörper | Phenol | Oxyazokörper | Handelsnamen der Farbstoffe |
|---|---|---|---|
| $C_6H_4\begin{cases}-NH_2\\-SO_3H\end{cases}$<br>Sulfanilsäure | $C_6H_5 . OH$<br>Phenol | $C_6H_4\begin{cases}-SO_3H\\-N=N-C_6H_4 . OH\end{cases}$<br>Phenol-Azobenzolsulfosäure | Tropaeolin Y |
| „ | $C_6H_4\begin{cases}-OH\\-OH\end{cases}$<br>Resorcin | $C_6H_4\begin{cases}-SO_3H\\-N=N-C_6H_3(OH)_2\end{cases}$<br>Resorcin-Azobenzolsulfosäure | Tropaeolin R, O, Chrysoïn, Resorcingelb, Jaune solide |
| „ | $C_{10}H_7 . OH$<br>α-Naphtol<br>β-Naphtol | $C_6H_4\begin{cases}-SO_3H\\-N=N-C_{10}H_6 . OH\end{cases}$<br>α-Naphtol-Azobenzolsulfosäure<br>β-Naphtol-Azobenzolsulfosäure | Tropaeolin 3 O Nr. I, Orange I<br>Tropaeolin 3 O Nr. II, Orange II, Mandarin |
| $C_6H_5 . NH_2$<br>Anilin | $C_{10}H_6\begin{cases}-OH\\-SO_3H\end{cases}$<br>β-Naphtol- α-Sulfosäure | $C_6H_5-N=N-C_{10}H_5\begin{cases}OH\\SO_3H\end{cases}$<br>Benzol-Azonaphtolsulfosäure | Crocëinorange |
| „ | $C_{10}H_5\begin{cases}OH\\(SO_3H)_2\end{cases}$<br>Salz G | $C_6H_5-N=N-C_{10}H_4\begin{cases}OH\\(SO_3H)_2\end{cases}$<br>Benzol-Azonaphtoldisulfosäure | Orange G |
| „ | Gemenge von Salz G und R | Benzol-Azonaphtoldisulfosäuren | Ponceau G |
| $C_6H_4\begin{cases}-CH_3\\-NH_2\end{cases}$<br>Toluidin | „ | $C_6H_4\begin{cases}-CH_3\\-N=N-C_{10}H_4\begin{cases}OH\\(SO_3H)_2\end{cases}\end{cases}$<br>Toluol-Azonaphtoldisulfosäuren | Ponceau GT |
| $C_6H_3\begin{cases}(CH_3)_2\\NH_2\end{cases}$<br>Xylidin | Salz G | $C_6H_3\begin{cases}(CH_3)_2\\-N=N-C_{10}H_4\begin{cases}OH\\(SO_3H)_2\end{cases}\end{cases}$<br>Xylol-Azonaphtoldisulfosäure | Ponceau R |
| „ | Salz R oder Gemenge beider Salze | „ | Ponceau RR |
| $C_6H_2\begin{cases}C_2H_5\\(CH_3)_2\\NH_2\end{cases}$<br>Amidoäthylxylol | „ | $C_6H_2\begin{cases}C_2H_5\\(CH_3)_2\\-N=N-C_{10}H_4\begin{cases}OH\\(SO_3H)_2\end{cases}\end{cases}$<br>Aethylxylol-Azonaphtoldisulfosäuren | Ponceau RRR |

| Amidokörper | Phenol | Oxyazokörper | Handelsnamen der Farbstoffe |
| --- | --- | --- | --- |
| $C_{10}H_6{-NH_2 \atop -SO_3H}$<br>α-Naphtylaminsulfosäure | $C_{10}H_7.OH$<br>β-Naphtol | $C_{10}H_6{-SO_3H \atop -N=N-}C_{10}H_6.OH$<br>β-Naphtol-Azonaphtalinsulfosäure | Echtroth A, Roccellin |
| $C_{10}H_7.NH_2$<br>α-Naphtylamin | $C_{10}H_5\left\{{OH \atop (SO_3H)_2}\right.$<br>Salz R | $C_{10}H_7-N=N-C_{10}H_4\left\{{OH \atop (SO_3H)_2}\right.$<br>Naphtalin-Azonaphtoldisulfosäure | Bordeaux R |
| „ | Salz G | „ | Bordeaux G |
| $C_6H_4{-OCH_3 \atop -NH_2}$<br>Anisidin | $C_{10}H_6{-OH \atop -SO_3H}$<br>β-Naphtolsulfosäure | $C_6H_4{-OCH_3 \atop -N=N-}C_{10}H_5{-OH \atop -SO_3H}$<br>Anisol-Azonaphtolsulfosäure | Anisolroth |
| $C_6H_4{-OC_2H_5 \atop -NH_2}$<br>Amidophenetol | β-Naphtolsulfosäuren | $C_6H_4{-OC_2H_5 \atop -N=N-}C_{10}H_5{-OH \atop -SO_3H}$<br>Phenetol-Azonaphtolsulfosäuren | Phenetolroth |

Von Tetraazofarbstoffen seien die folgenden angeführt:

| Amidokörper | Phenol | Tetraazokörper | Handelsnamen der Farbstoffe |
| --- | --- | --- | --- |
| $C_6H_4{-SO_3H \atop -N=N-}C_6H_3{-SO_3H \atop -NH_2}$<br>Amidoazobenzoldisulfosäure | $C_{10}H_7.OH$<br>β-Naphtol | $C_6H_4{-SO_3H \atop -N=N-}C_6H_4{-SO_3H \atop -N=N.}C_{10}H_6.OH$ | Biebricher Scharlach<br>Ponceau 4 R |
| $C_6H_4{-SO_3H \atop -N=N-}C_6H_4.NH_2$<br>Amidoazobenzolsulfosäure | $C_{10}H_6{-OH \atop -SO_3H}$<br>β-Naphtol- α-Sulfosäure | $C_6H_4{-SO_3H \atop -N=N-}C_6H_4-N=N-C_{10}H_6{-SO_3H \atop -OH}$ | Crocëin |
| $C_6H_4.NH_2$<br>$\vert$<br>$C_6H_4.NH_2$<br>Benzidin | $C_{10}H_6{-NH_2 \atop -SO_3H}$<br>α-Naphtylaminsulfosäure | $C_6H_4.N=N-C_{10}H_5{-SO_3H \atop -NH_2}$<br>$\vert$<br>$C_6H_4.N=N-C_{10}H_5{-SO_3H \atop -NH_2}$ | Congoroth |
| $C_6H_3.\left\{{NH_2 \atop CH_3}\right.$<br>$\vert$<br>$C_6H_3\left\{{NH_2 \atop CH_3}\right.$<br>Tolidin | $C_{10}H_6{-OH \atop -SO_3H}$<br>α-Naphtol- α-Monosulfosäure | $C_6H_3{-CH_3 \atop -N=N-}C_{10}H_5{-SO_3H \atop -OH}$<br>$\vert$<br>$C_6H_3{-CH_3 \atop -N=N-}C_{10}H_5{-SO_3H \atop -OH}$ | Azoblau |

Die Oxyazofarbstoffe sind mit seltenen Ausnahmen (Azoblau) gelb bis roth oder braun gefärbt. Durch Zinnchlorür und Salzsäure werden sie vollständig entfärbt. Mit concentrirter Schwefelsäure geben sämmtliche Azofarbstoffe lebhaft gefärbte Lösungen, an deren Farbenton man die einzelnen Azofarbstoffe von einander unterscheiden kann. Ammoniak und Aetznatron bewirken in den Lösungen der Oxyazofarbstoffe keine Niederschläge.

Alle Oxyazofarbstoffe des Handels sind im Wasser löslich. Sie finden eine sehr grosse Anwendung zum Färben der Wolle. Sie sind substantive Farbstoffe für Wolle und Seide. Einige Azofarbstoffe (Azoblau) zeigen die sehr merkwürdige Eigenschaft, auch Baumwolle substantiv zu färben. Sonst werden sie auf Baumwolle auch mit Beihilfe von Beizen fixirt, ohne jedoch waschechte Färbungen zu liefern.

Benedikt

**Azolitmin** soll nach KANE derjenige der färbenden Bestandtheile des Lackmus sein, welcher am schönsten und empfindlichsten die Uebergänge zwischen blau und roth zeigt. Die chemische Formel desselben ist nicht bekannt. KANE's Vorschrift zur Darstellung der Azolitminlösung lautet: „Man ziehe eine nicht zu kleine Menge sehr fein gemahlenen käuflichen Lackmus mit kaltem Wasser bis zur beginnenden Erschöpfung aus und dampfe die Lösung mit feinem Sande ein. Während des Eindampfens setze man so viel Salzsäure zu, dass die Flüssigkeit nach dem Entweichen der Kohlensäure stark roth gefärbt erscheint. Das so erhaltene, vollkommen trockene, braunrothe Pulver zerreibe man, wasche es auf grossen, glatten Filtern zuerst mit heissem Wasser und dann mit kaltem Wasser aus und trockne den Rückstand auf dem Wasserbade vollständig.“ Derselbe enthält auf dem Sande niedergeschlagen den eigentlich wirksamen Bestandtheil des Lackmus, das Azolitmin KANE's, welches in alkalifreiem Wasser so gut wie ganz unlöslich ist. Die in das Filtrat übergegangenen Stoffe bleiben bei der gewöhnlichen Bereitungsweise alle in der Lackmustinctur und beeinträchtigen die Schärfe der Reaction nicht unbedeutend.

Um aus dem so erhaltenen Pulver nun die zum Gebrauche fertige Lösung herzustellen, braucht man dasselbe nur auf einem Filter mit heissem Wasser und einigen Tropfen Ammoniak zu übergiessen, wodurch sich der Farbstoff löst, und bis zur Erschöpfung des Sandes auszuwaschen (was man in wenigen Minuten erreicht). Das Filtrat wird nun mit einigen Tropfen Schwefelsäure angesäuert und dann wieder neutralisirt und bildet nun einen Indicator, der selbst den weitgehendsten Ansprüchen an Schärfe und Schnelligkeit des Ueberganges genügt.

**Azot, Azotgas** = Stickstoff; daher auch das in Frankreich übliche chemische Symbol Az für Stickstoff.

**Azotate** (franz.) = Salpetersaures Salz.

**Azotine** wird erhalten durch Behandeln gemischter Gewebe, Lumpen, mit überhitztem Dampf unter einem Druck von 5 Atmosphären. Die beigemengte Wolle schmilzt und fällt zu Boden, während die vegetabilischen Fasern zurückbleiben und direct zur Papierfabrikation Verwendung finden. Die geschmolzene Wolle ist nach dem Trocknen in Wasser löslich und dient unter dem Namen Azotine als werthvolles Düngemittel.

**Azotite** (franz.) = Salpetrigsaures Salz.

**Azotometer.** Unter diesem Namen hat KNOP (Chem. Centralbl. 1860, 244; 1861, 591. Ber. d. ch. Ges. 1870, 91) einen Apparat beschrieben, welcher zur Bestimmung des Stickstoffs von Ammonsalzen und organischen Verbindungen, welche den Ammonrest (Amidogruppe $NH_2$) enthalten, dient. Derselbe besteht aus einem Zersetzungsgefäss und einem mit diesem verbundenen calibrirten U-förmigen Messrohr. Der Stickstoff wird aus den zu prüfenden Substanzen durch Bromlauge (unterbromigsaures Alkali mit freiem Brom und viel überschüssigem Alkali) entbunden und im U-Rohre gemessen; als Sperrflüssigkeit dient Wasser. Der Vorgang beruht

darauf, dass der Sauerstoff des unterbromigsauren Alkalis den Kohlenstoff der organischen Substanzen zu Kohlensäure, den Wasserstoff zu Wasser verbrennt; die Kohlensäure wird vom überschüssigen Alkali absorbirt, der Stickstoff entweicht gasförmig. Andere derartige Apparate, bei welchen die gleiche Reaction in Anwendung gebracht ist, findet man unter den Artikeln: „Harnstoffbestimmungsapparate“ und „Stickstoffbestimmungsapparate“ abgehandelt.

**Azotsäure** = Salpetersäure.

**Azoturie** (von *azotum*, Stickstoff) wird die abnorme Vermehrung der Stickstoffausscheidung durch den Harn genannt. Ursprünglich wollte man mit diesem Namen eine eigenthümliche Krankheit bezeichnen, bei welcher in Folge der vermehrten Ausfuhr von Stickstoff schliesslich der Körper an Erschöpfung zu Grunde geht. Da jedoch der weitaus grösste Theil vom Stickstoff des Harnes in Form von Harnstoff zur Ausscheidung gelangt und derzeit die Factoren, welche eine vermehrte Ausscheidung des Harnstoffes bedingen, bekannt sind, kann die Azoturie nur mehr als Symptom aufgefasst werden, welches bei allen jenen krankhaften Processen auftritt, bei welchen der Eiweisszerfall ein grösserer ist, als der durch die Nahrung eingeführten Eiweissmenge entspricht. (S. auch Harnstoff.)

Loebisch.

**Azoverbindungen** sind Angehörige der aromatischen Reihe und enthalten eine auch den Diazoverbindungen eigenthümliche, aus zwei Stickstoffatomen gebildete Gruppe: $—N=N—$, an deren beide freie Affinitäten sich einwerthige aromatische Kohlenwasserstoffreste (z. B. $C_6H_5—$) anlagern. Der Prototyp für die Azoverbindungen ist das Azobenzol $C_{12}H_{10}N_2$, welches nach dem Schema:

$$—N=N—$$

```
      1                  1
  6 /   \ 2          6 /   \ 2
   |     |            |     |
  5 \   / 3          5 \   / 3
      4                  4
```

zusammengesetzt ist. Da sich an die zweiwerthige Gruppe $—N=N—$ die verschiedensten aromatischen Kohlenwasserstoffreste anlagern können, so ist die Zahl der möglichen Azokohlenwasserstoffe eine sehr grosse. Die Azokohlenwasserstoffe sind fast alle sehr beständig, sie lassen sich ohne Zersetzung destilliren; ferner lassen sie sich chloriren, nitriren, amidiren, sulfuriren etc., so dass die Zahl der — durch Substitution von Wasserstoffatomen durch andere Atome oder Atomcomplexe — von den Azokohlenwasserstoffen derivirenden Azoverbindungen eine unabsehbare wird.

Zu den Azoverbindungen im weiteren Sinne rechnet man auch die Azoxy- und Hydrazoverbindungen, welche mit diesen den Uebergang von Nitro- zu Amidokörpern vermitteln. Durch geeignete Reductionsmittel kann man den Nitrokörpern den Sauerstoff allmälig entziehen und stufenweise durch Wasserstoff ersetzen; auf diese Weise entstehen z. B. aus dem Nitrobenzol durch allmälige Reduction folgende Verbindungen:

$C_6H_5NO_2$ — Nitrobenzol

$$\begin{matrix} C_6H_5N \\ C_6H_5N \end{matrix} \!\!> O$$ — Azoxybenzol

$$\begin{matrix} C_6H_5—N \\ \| \\ C_6H_5—N \end{matrix}$$ — Azobenzol

$$\begin{matrix} C_6H_5—N—H \\ | \\ C_6H_5—N—H \end{matrix}$$ — Hydrazobenzol

$C_6H_5—NH_2$ — Amidobenzol

Umgekehrt kann man auch vom Anilin ausgehend durch geeignete Oxydationsmittel bis zum Azoxybenzol gelangen.

Von den Methoden zur Darstellung von Azoverbindungen seien erwähnt:

1. Reduction von Nitrokörpern in alkalischer Lösung, z. B. durch Zinnoxydulnatron, alkoholische Kalilauge, Natriumamalgam und durch Zinkstaub bei Gegenwart von Kalihydrat in alkoholischer Lösung.

2. Oxydation der Amidoverbindungen mit alkalischer Chamäleonlösung oder Ferridcyankaliumlösung, mit Chlorkalk, Chromsäure, Bleioxyd, Wasserstoffsuperoxyd.

Ferner Einwirkung von Kalium oder Natrium auf primäre Amidokörper und Oxydation der entstandenen Alkaliamidoverbindungen durch den Luftsauerstoff.

Die Azoverbindungen sind alle lebhaft gefärbt und viele derselben werden als Farbstoffe sehr geschätzt. Die Azokohlenwasserstoffe selbst sind keine Farbstoffe, da in ihnen eine salzbildende Gruppe (wie $-NH_2$, $-OH$, $-SO_2 . OH$) nicht enthalten ist, dagegen sind die Oxyazo- und Amidoazoverbindungen, sowie besonders deren Sulfosäuren ausgezeichnete Farbstoffe. Die technisch wichtigen Farbstoffe sind Derivate des Azobenzols, des Azonaphthalins und Azophenylnaphthalins.

Man kann im Allgemeinen drei Classen von Azofarbstoffen unterscheiden: Amidoazofarbstoffe, Sulfosäuren der Amidoazoverbindungen und Sulfosäuren der Oxyazoverbindungen (Oxyazoverbindungen allein werden nicht als Farbstoffe verwendet).

Die Sulfosäuren der Amidoazo- und Oxyazoverbindungen werden mit dem Collectivnamen: „Tropaeoline“ bezeichnet.

Die wichtigsten Farbstoffe der Amidoazoverbindungen sind:

Anilingelb = Amidoazobenzol ($C_6 H_5 - N = N - C_6 H_4 - NH_2$)

Chrysoidin = Diamidoazobenzol ($C_6 H_5 N = N C_6 H_3 [NH_2]_2$)

Phenylenbraun / Bismarckbraun = Triamidoazobenzol ($NH_2 - C_6 H_5 N = N . C_6 H_3 [NH_2]_2$).

Aus der Reihe der Amidoazosulfosäuren sind als die wichtigsten Farbstoffe zu nennen:

Echtgelb = Diazobenzolsnlfosäure ($C_6 H_4 <\begin{smallmatrix} N = N \\ S O_3 \end{smallmatrix}>$)

Helianthin = Dimethylanilinazobenzolsulfosäure (Ammonsalz)

$$(C_6 H_4 \begin{smallmatrix} \diagup SO_2 - O - NH_4 \\ \diagdown N = N - C_6 H_4 - N = [CH_3]_2 \end{smallmatrix}).$$

Als bekanntester Farbstoff aus der Reihe der Oxyazoverbindungen sei das Xylidinroth genannt, von der Zusammensetzung:

$$C_6 H_3 \begin{smallmatrix} = (CH_3)_2 \\ \diagdown N = N - C_{10} H_4 \begin{smallmatrix} \diagup OH \\ \diagdown SO_2 O Na \end{smallmatrix} \end{smallmatrix})_2.$$

Zur technischen Gewinnung von Azofarben geht man nicht von den Azokohlenwasserstoffen aus, sondern man bedient sich zu ihrer Herstellung der Einwirkung von Diazoverbindungen auf Amine und Phenole. Die Darstellungsweise der Amidoazo- und Oxyazoverbindungen wird durch folgende typische Gleichungen illustrirt:

1. $C_6 H_5 - N = N - Cl + C_6 H_5 NH_2 = C_6 H_5 - N = N - C_6 H_4 NH_2 (H Cl)$
   Diazobenzolchlorid — Anilin — Amidoazobenzol

2. $C_6 H_5 - N = N - Cl + C_6 H_5 - OH = C_6 H_5 - N = N - C_6 H_4 OH = H Cl$
   Diazobenzolchlorid — Phenol — Oxyazobenzol

Hier angeführtes Anilin und Phenol lassen sich durch alle analogen Körper ersetzen.

Einige mehratomige Phenole (z. B. Resorcin) reagiren mit Diazoverbindungen unter Bildung einer besonderen Classe von Azoverbindungen, welchen man den Namen „Dis-Azoverbindungen“ beigelegt hat, da in ihnen gewissermassen zwei Moleküle von Azokörper durch das mehrwerthige Phenol verankert sind. Z. B. Resorcin-Diazobenzol:

$$C_6 H_5 - N = N - C_6 H_2 (OH)_2 - N = N - C_6 H_5.$$

Auch unter diesen Verbindungen befinden sich werthvolle Farbstoffe, von denen der Biebricher Scharlach der bekannteste sein dürfte. Ehrenberg.

**Azulen,** $C_{16}H_{24}, H_2O$, ist von PIESSE der blaufärbende Bestandtheil des ätherischen Kamillenöls genannt worden; GLADSTONE nennt diesen blaufärbenden Stoff, der auch im Wermutöl und Schafgarbenöl enthalten ist, Coeruleïn.

**Azulin** ist ein gegenwärtig nicht mehr fabricirter, blauer Farbstoff, welcher durch Erhitzen von gelbem Corallin mit Anilin erhalten wird. Seiner Constitution nach kann er als Zwischenglied zwischen dem Aurin und dem Anilinblau aufgefasst werden.

**Azulmin,** Paracyanwasserstoffsäure, ist die braune Substanz, eine polymere Verbindung der Blausäure, welche sich in der wässerigen, noch mehr der wasserfreien Blausäure abscheidet. Diese Zersetzung ist gewöhnlich von Gasentwicklung begleitet und daher eine Zertrümmerung des Gefässes nicht selten. Zusatz einiger Tropfen Salzsäure verzögert diese freiwillige Zersetzung.

**Azurblau,** eine dunkle Sorte des künstlichen Ultramarins.

**Azurin.** Werden in der Kattundruckerei die Stücke mit der aus chlorsaurem Kali, Schwefelkupfer, Anilinsalz und einer Verdickung bestehenden Farbe für Anilinschwarz bedruckt und zur Entwicklung des Schwarz in einen feuchten und warmen Raum gebracht, so entsteht zuerst ein grüner Farbstoff, das Emeraldin. Unterbricht man die Einwirkung in diesem Stadium und behandelt die Stücke mit Alkalien, so nimmt der Farbstoff eine blaue Färbung an und heisst Azurin.

Das Azurin findet keine technische Anwendung. Benedikt.

# B.

**B** = chemisches Symbol für Bor.

**Ba** = chemisches Symbol für Barium.

**B. A., B. M., B. V.,** jetzt nur selten noch gebrauchte Abkürzungen, bedeuten *Balneum Arenae* (Sandbad), *Balneum Mariae* (Wasserbad) und *Balneum Vaporis* (Dampfbad).

**Baassen** in Siebenbürgen besitzt jod- und bromhaltige Kochsalzquellen: die Ferdinands- und die Felsenquelle.

**Bablah,** Galles d'Indes, sind die Hülsen von *Acacia Bambolah Roxburgh*, in Ostindien einheimisch. Sie sind braun, glatt, feinfilzig, in drei oder mehr Glieder eingeschnürt, zweiklappig aufspringend. Die Samen sind dunkelbraun, gelb gerändert. Der Geschmack ist stark zusammenziehend. Sie enthalten 20 Procent Gerbstoff (Eisen schwärzend), 4 Procent Gallussäure (Beyer), Farbstoff etc.

Die Hülsen von anderen Acacien: *A. cineraria Willd., A. nilotica Desf., A. arabica W.,* kommen ebenfalls als Bablah in den Handel. Das Extract *(Succus Acaciae verae)* derselben dient als Gerbematerial. Tschirch.

**Bacca,** Beere, ist eine saftige, bei der Reife geschlossen bleibende Frucht, welche in der Regel mehrere hartschalige Samen einschliesst. Die Schale ist häutig, lederig, selten holzig, die Pulpa sehr saftig, mit dem Endocarp verschmolzen. Von der Steinfrucht *(drupa)* unterscheidet sich die Beere wesentlich dadurch, dass die erstere einen Kern besitzt, dessen Steinschale morphologisch nicht zum Samen gehört, sondern sich aus dem Endocarp entwickelt.

Die pharmakognostische Nomenclatur schliesst sich dem gewöhnlichen Sprachgebrauche an und bezeichnet oft als Baccae Fruchtformen, welche es nicht sind (z. B. *Fragaria)* oder erkennt umgekehrt echte Beeren nicht als solche (z. B. *Dactyli*).

Die den Pharmaceuten interessirenden Baccae sind unter ihren Gattungsnamen beschrieben.

**Baccarin.** Arrata gewann aus der in Uruguay vorkommenden Composite Mio-Mio *(Baccharis cordifolia Lam.)* obiges Alkaloid, indem er die trocken gepulverte Pflanze mit warmem Wasser vollständig erschöpfte, die Auszüge mit Kalk und Magnesia zur Trockne verdampfte und dann mit Amylalkohol auszog. Nach dem Verdunsten des Lösungsmittels bleibt die Base in mikroskopischen Nadeln zurück. Sie ist in Wasser sehr schwer, leichter in Alkohol und Aether löslich, am besten in Amylalkohol. Die wässerige Lösung reagirt nicht auf Pflanzenfarben.

Gegenüber den gewöhnlichen Alkaloidreagentien verhält sie sich entsprechend ihrem Charakter als Pflanzenbase.

**Bachbungen,** volksth. Bez. für *Herba Beccabungae.*

**Bacher's Pilulae tonicae.** *Extract. Hellebori (viridis), Extract. Myrrhae ana* 3 g, *Pulv. herb. Cardui bened. q. s.; f. pil.* 50, *consp. pulv. Cinnamomi.*

**Bachmannpflaster,** auf Seide gestrichenes *Emplastr. vesicator. perpet.*, in Ohrform geschnitten.

**Bacilla Barral** = *Argentum nitricum.*

**Bacillen** sind jene Gattung von Spaltpilzen, welche aus cylindrischen, schmalen oder breiten Stäbchen von verschiedener Länge bestehen. F. COHN rechnet zu den Bacillen nur die geraden Stäbchen, während er die wellenförmig gebogenen Vibrionen nennt. Desgleichen rechnet er auch die ganz kurzen Stäbchen nicht zu den Bacillen, sondern fasst sie unter Bacterium zusammen. Lagern sich mehrere Bacillen in einer Längsreihe an einander, so können hierdurch lange, fadenähnliche Gebilde (Scheinfäden) entstehen, welche auch Leptothrix genannt werden oder wurden.

Die Bacillen vermehren sich nicht blos durch Quertheilung, sondern auch durch Sporenbildung. Bestimmte Arten von Bacillen besitzen eine Eigenbewegung, andere wieder nicht. Von den sogenannten pathogenen Spaltpilzen gehören viele zur Gattung: *Bacillus.* — S. Bacterien. Weichselbaum.

**Bacillenkraut,** volksth. Bez. für *Herba Crithmi.*

**Bacilli.** Bacillus sive Bacillum, Stäbchen, Stängelchen, Stift. Unter Bacillen im weiteren Sinne versteht man alle Stoffe, welche in Stangenform entweder in den Handel kommen oder zur medicinischen Anwendung gelangen. Hierher gehören:

1. In Cylinderform gegossene Salze oder gedrehte Krystalle, s. Aetzstifte, Alaunstifte, Chlorzinkstifte u. s. w.
2. Stäbchenförmige Zeltchen, s. Pastillen.
3. Sonden und Wundstifte, s. Bougies.
4. Bacillen im engeren Sinne, in Stangenform zur Anwendung gelangende galenische Präparate, welche hauptsächlich zur Einführung in Wundcanäle, in die Harnröhre, die Nase u. s. w. bestimmt sind.

Als Vehikel für das Arzneimittel bedient man sich je nach der Art des Mittels und dem Grade der gewünschten Festigkeit der Gelatine, des Glycerins, des Gummi arabicum oder des Cacaoöls, nöthigenfalls unter Zusatz von Wachs, Mandelöl, Paraffin.

Fette sind am Platze, wenn das zur Anwendung gelangende Medicament in solchen löslich ist; gelatinirende Substanzen bei wasserlöslichen, schwerlöslichen und unlöslichen Stoffen. Glycerin allein wird zur Darstellung der Tanninstäbchen verwendet, indem beide Substanzen zusammen schon an und für sich eine plastische Masse geben. Von gelatinirenden Substanzen wird am meisten die Leimgelatine in Gebrauch gezogen. Vorschrift zur Masse: 4—5 Th. Gelatine, 4 Th. Glycerin, 3 Th. Wasser; eine andere Formel ist: 1 Th. Gelatine, 6 Th. Glycerin, 1 Th. Wasser. Dann kommen noch in Betracht die Algen- und Moosgallerten von Agar-Agar, Carrageen, isländischem Moos. Vorschriften: Rp. *Fuci spinosi 4 p. inf. c. aq. q. s., Glycerin 8 p.* oder Rp. *Fuci crispi 5 p. inf. c. aq. q. s., Dextrin 15 p., Glycerin 1 p.* Alle diese Massen vertragen jedoch den Zusatz von Tannin und gerbstoffhaltigen Ingredienzien nicht.

Von der Verwendung der Gelatine sind viele Aerzte zurückgekommen, weil die Stäbchen quellen und häufig Schmerzen verursachen.

Die Bereitung der Stäbchen geschieht:

*a)* auf kaltem Wege durch Ausrollen derselben oder durch Eindrücken der Masse in die Rinnen einer Pillenmaschine.

*b)* mit geschmolzener warmer Masse, durch Eingiessen derselben in Formen von Holz oder Metall, durch Aufsaugen in Glasröhren und nachheriges Herausstossen, durch Herabfliessenlassen in dickem Faden an warmen Glasstäben, durch Herauspressen aus einer Spritze.

Formeln für häufiger vorkommende Stäbchen:

*Bacilli Acidi carbolici,* Carbolnasenstäbchen, Rp. *Gelatinae alb. 55.0, Glycerini 30.0, Aq. dest. 15.0* werden im Wasserbade geschmolzen und darauf *Acidi carbolici puri 2.0* hinzugesetzt.

*Bacilli Zinci sulfurici,* Zinknasenstäbchen (GROHS'), Rp. *Gelatinae 30.0, Glycerini 20.0, Aq. destill. 10.0, Zinci sulfurici 2.5* werden geschmolzen. Dieselbe Formel kann auch benutzt werden für *Cuprum sulfuricum.*

*Bacilli Tannini,* Rp. *Tannini 5.0, Glycerini gtt. nonnullis.* Man muss mit dem Glycerinzusatz sehr vorsichtig sein und die Masse erst lange durcharbeiten, ehe man weiteren Zusatz macht.

*Bacilli tannico-opiati,* Rp. *Acidi tannici 4.0, Opii pulverat. 0.25, Glycerini q. s.*

*Bacilli Jodoformii,* Rp. *Jodoformii 90.0, Gummi arabic. pulv. 6.5, Glycerini 3.5, Aq. dest. 2.5 q. s.*

*Bacilli e Ferro sesquichlorato Martin,* Rp. *Ferri sesquichlorati, Radicis Althaeae aa 1.0, Glycerini q. s.* Die ausgerollten Stäbchen werden getrocknet und in Gläsern aufbewahrt. A. Huber.

**Backer's schwedischer Bitterthee** ist (nach HAGER) zusammengesetzt aus 2 Th. *Sternanis,* 4 Th. *Quassia* und 4 Th. *Cardobenedictenkraut.*

**Backpulver,** d. h. Pulver, welches dem Brodteig zugesetzt, das Aufgehen desselben befördern soll. Eine zweckmässige Mischung ist: 1 Th. *Natriumbicarbonat,* 2 Th. *Weinstein* und 10—20 Th. *Weizen-* oder *Reismehl.* Die sogenannten amerikanischen Backpulver wurden aus 4 Th. *Weinstein* und 1 Th. *präparirter Kreide* oder aus *gebranntem Alaun, Natriumbicarbonat* und *Amylum* zu gleichen Theilen zusammengesetzt befunden. Andere Vorschriften lassen *saures Calciumphosphat, Natriumbicarbonat, Kochsalz* und *Mehl* zusammenmischen. Für feines Weizenbackwerk verwendet man einfach das gepulverte *Ammonium carbonicum.*

**Backsteinthee oder Ziegelthee** ist eine für den Gebrauch der asiatischen Nomaden in China aus den Abfällen hergestellte Theeconserve. — Vergl. Thee.

**Bacterien,** auch Spaltpilze oder Schizomyceten genannt, gehören zu den Protophyten, d. i. zu den kleinsten und einfachsten Pflanzen. Die Gesammtheit der Bacterien hat man mit den *Nostocaceae* zu einer Gruppe zusammengefasst und diese als Spaltpflanzen oder Schizophyten bezeichnet; hiervon wurden wieder die chlorophyllführenden *Nostocaceae* Spaltalgen, die chlorophyllfreien Bacterien Spaltpilze genannt, obwohl letztere Bezeichnung nicht ganz gerechtfertigt ist, da die Bacterien, von dem Mangel an Chlorophyll abgesehen, nur sehr wenig Uebereinstimmung mit den Pilzen besitzen. Von den älteren Autoren wurden sie zu den Thieren, speciell zu den Monaden, gerechnet.

Die Bacterien sind sehr kleine Zellen von runder oder stäbchenförmiger, seltener spindelförmiger Gestalt. Der Durchmesser der runden Zellen oder der Breitendurchmesser der stäbchenförmigen Zellen beträgt meistens nur etwa 0.001 mm, während die Länge der stäbchenförmigen Zellen das 2—4fache des Breitendurchmessers, selten mehr, erreicht.

Die Bacterienzelle besteht grösstentheils aus einer protoplasmatischen Substanz, welche im Allgemeinen mit dem Protoplasma anderer Organismen übereinstimmt

und bei den meisten Bacterien farblos ist; nur bei wenigen enthält sie Chlorophyll und ist hierdurch blassgrün gefärbt. Dagegen gibt es Bacterien, deren Anhäufungen oder Colonien verschiedene Färbungen (gelbe, grüne, rothe, blaue, violette u. s. w.) zeigen, und welche man deshalb Pigmentbacterien heisst; es ist aber nicht entschieden, ob diese Färbung dem Protoplasma oder blos seiner Umhüllung angehört. Ferner zeigt bei manchen Bacterien ein Theil des Protoplasma Stärke- oder Granulosereaction, indem es durch wässerige Jodlösung gebläut wird.

Das Protoplasma der Bacterienzelle ist von einer Membran oder Zellhaut umgeben, welche aber eigentlich nur die innerste verdichtete Schicht einer die Zelle umgebenden Schleimhülle darstellt.

Letztere besteht bei mehreren Arten aus einem Kohlehydrat, welches der Cellulose nahekommt, während sie bei gewissen Fäulnissbacterien aus einer albuminoiden Verbindung, dem sogenannten Mycoproteïn, bestehen soll.

Viele Bacterien sind in Flüssigkeiten frei beweglich, wobei sie rotirende oder pendelartige Bewegungen ausführen; aus diesem Grunde wurden sie früher zu den Thieren gerechnet. Bei den meisten derselben kann man aber keine eigentlichen Bewegungsorgane nachweisen und selbst in jenen wenigen Fällen, in denen man fadenförmige Fortsätze nach Art von Cilien oder Geisseln gefunden hat, ist es noch fraglich, ob diese wirklich als Bewegungsorgane aufzufassen sind.

Formen der Einzelzellen und der Zellenverbände. Was die Form der vegetativen Einzelzellen betrifft, so kann man drei Hauptformen unterscheiden:

1. Die Coccenform, welche kugelige, isodiametrische oder nur wenig gestreckte, ellipsoide Zellen umfasst.

2. Die Stäbchen- oder Bacillenform, bei welcher die Zelle nach einer Richtung deutlich gestreckt ist. Sind die Längenseiten einer solchen Zelle nicht parallel, sondern ist der Breitendurchmesser an einer Stelle etwas grösser, so dass die Form einer Spindel oder Keule entsteht, so kann man von Spindelstäbchen sprechen, während man die anderen gerade Stäbchen heisst.

Ist die Membran des Stäbchens starr, so bleibt es gerade, ist sie aber flexil, so kann es auch gekrümmt erscheinen.

3. Die Schrauben- oder Spirillenform umfasst schraubig gedrehte Stäbchen, welche aber bei oberflächlicher Betrachtung leicht für einfach gekrümmte Stäbchen gehalten werden können. Die schraubenförmige Drehung ist bei starrer Zellmembran mehr formbeständig, während sie bei flexiler Membran bald weiter, bald enger sein kann.

Wenn die vegetirenden Bacterienzellen eine bestimmte Grösse erreicht haben, so theilen oder spalten sie sich (daher der Name: Spaltpilze) in je zwei Tochterzellen. Der Theilung geht eine Differenzirung des Protoplasma voraus, indem eine Granulirung des früher homogen gewesenen Inhaltes eintritt. Besonders bei den grösseren Stäbchenformen ist dies deutlich, wobei zugleich eine Trennung der färbbaren und nichtfärbbaren Substanz in der Weise vor sich geht, dass erstere mehr an den Polen des Stäbchens sich sammelt, während in der Mitte der Zelle ein Streifen nichtfärbbarer Substanz bleibt. Vor der Theilung streckt sich die Zelle etwas in die Länge, mitunter auch in die Breite, so dass hierdurch kleine Formabweichungen bedingt werden. Die Theilung der Bacterien kann in Analogie mit der Kerntheilung anderer Zellen gebracht werden.

Nach der Theilung bleiben die Tochterzellen entweder noch in einem engeren Zusammenhange untereinander oder sie lösen sich vollständig los; in ersterem Falle entstehen verschiedene Formen von Zellverbänden und Gruppen.

Wenn bei der Vermehrung durch Theilung das Wachsthum nur nach einer Richtung erfolgt, so entstehen Ketten von Einzelzellen.

Haben letztere Coccenform, so sind sie immer scharf von einander abgegrenzt und bilden rosenkranzförmige Reihen, für welche die Bezeichnung Torula oder Streptococcus gebräuchlich ist.

Bei den Ketten der Stäbchen ist die Gliederung entweder auch deutlich vorhanden oder sie ist undeutlich, ja oft gar nicht wahrnehmbar. Man nennt deshalb die Ketten der Stäbchen gewöhnlich Fäden und bei undeutlicher Gliederung auch Scheinfäden. Lange Fäden ohne wahrnehmbare Gliederung werden auch als Leptothrix oder Mycothrix bezeichnet.

Die Fäden der Schraubenstäbchen sind schraubenförmig gewunden und werden daher schlechtweg als Schrauben bezeichnet; ihre Windungen sind einmal flacher, einmal enger.

Sowohl die geraden als die schraubenförmigen Fäden können wieder einfache oder peitschenschnurartige Schleifen bilden, für welche man früher die Bezeichnung Spirulina hatte.

Bisweilen haftet das eine Ende des Fadens einem Körper an und bildet dann gewissermassen die Basis des Fadens, während das andere Ende frei in die Flüssigkeit hineinragt. Bei manchen Arten wird schliesslich auch eine eigenthümliche Verzweigung der Fäden beobachtet.

Erfolgt die Vermehrung der Bacterienzellen nicht in einer, sondern in zwei aufeinander senkrechten Richtungen, wobei je 4 Zellen in einer Fläche verbunden sind, so entstehen tetradenartige Verbände, und erfolgt eine weitere Vermehrung noch in einer dritten Richtung, so dass je 8 Zellen nach 3 Dimensionen des Raumes angeordnet sind, so entstehen waarenballen- oder packetförmige Verbände (Sarcineform).

Häufig kommt es aber vor, dass die Zellen bei ihrer Vermehrung keine so regelmässige Anordnung zeigen, sondern ganz unregelmässige Haufen bilden. Mitunter erinnern solche an die Form von Trauben, in welchem Falle man von Staphylococcenform spricht.

Sowohl die Einzelzellen als die Zellverbände können durch Aufquellung ihrer Schleimhüllen zu kleineren oder grösseren Familien zusammengehalten werden, welche man Zoogloea oder Palmella nennt. Dieselben bedecken entweder in Form von Häuten die Oberfläche des Nährsubstrates oder sie sind als klumpige Massen in der Nährflüssigkeit suspendirt. Eine besondere Form der Zoogloea stellt der Ascococcus dar, wobei in der Zoogloea schon mit freiem Auge kugelige oder ovale Körperchen zu erkennen sind, die aus haufenweise angeordneten und durch eine fast knorpelharte Gallerte zusammengehaltenen Coccenballen bestehen.

Fructification. Nach dem Aufhören des Wachsthumes und der Theilung der Bacterien beginnt die Entwicklung von Sporen, d. h. solcher Zellen, welche die Bestimmung haben, unter geeigneten Verhältnissen zu neuen Vegetationsformen auszukeimen; durch sie wird die Erhaltung der Species sicherer als durch die vegetativen Zellen gewährleistet.

Man unterscheidet je nach der Art der Fructification endospore und arthrospore Bacterien. Bei ersteren geht die Sporenbildung in der Weise vor sich, dass im Protoplasma der vegetativen Zelle ein kleines Körnchen auftritt, welches allmälig an Grösse zunimmt und schliesslich ein längliches oder rundliches, scharf umschriebenes, stark glänzendes Gebilde darstellt, welches aber immer kleiner bleibt als die Mutterzelle. Zugleich schwindet das Protoplasma der letzteren in dem Maasse, als sich die Spore entwickelt, wird somit offenbar zur Bildung derselben verwendet. In einer Zelle kann sich immer nur eine Spore entwickeln. In Culturen tritt die Sporenbildung dann ein, wenn wegen Erschöpfung des Nährsubstrates das Wachsthum aufgehört hat.

Hat die Spore die Reifung erlangt, so wird die Membran der Mutterzelle aufgelöst und erstere frei. Kommt die Spore dann in solche Verhältnisse, welche zur Vegetation der betreffenden Species geeignet sind, so beginnt sie auszukeimen, d. h. sie büsst ihren starken Glanz ein und erreicht allmälig die Grösse und Form der vegetirenden Zelle.

Bei den arthrosporen Bacterien trennen sich einfach aus dem Verbande der vegetirenden Zellen einzelne Glieder oder Theile, wahrscheinlich immer in

Coccenform, los und nehmen ohne eine vorausgegangene endogene Neubildung die Beschaffenheit von Sporen an.

Gattungen der Bacterien. Die Frage, ob man bei den Bacterien Gattungen und Arten aufstellen und unterscheiden könne, ist vielfach ventilirt und ganz ungleich beantwortet worden. Während die Einen fanden, dass hierzu sicherlich ebenso viel Berechtigung vorhanden sei, wie bei den Spaltalgen, bei denen die Möglichkeit einer Trennung in Genera und Species von Niemandem angezweifelt werde, erblickten Andere durchaus keine Nöthigung auch nur zur Trennung in zwei verschiedene Arten, sondern hielten es für möglich, alle Formen von Bacterien in eine einzige Species zu vereinigen. Diese waren ferner der Meinung, dass von den beobachteten Formen eine aus der anderen hervorgehen und eine in die andere umgewandelt werden könne, ja, dass selbst die physiologischen Eigenschaften der Bacterien, je nach den äusseren Verhältnissen, wandelbar seien. Für sie gab es also weder eine Constanz der Form, noch eine Constanz der Arten.

Sorgfältige und einwurfsfreie Untersuchungen haben aber gezeigt, dass sich auch bei den Bacterien distincte Species aufstellen lassen. Wir wissen zwar jetzt, dass es bei den Bacterien Arten gibt, welche nicht blos in einer, sondern in mehreren Formen auftreten können, die also während ihrer Entwicklung einen bestimmten Formenkreis durchmachen; allein der Formenkreis ist bei der betreffenden Art immer derselbe und es kehren die gleichen Formen regelmässig wieder. Man nennt sie pleomorphe Arten. Anderseits gibt es wieder Arten, die immer nur in einer Form vorkommen und deshalb monomorphe Bacterien heissen.

Es ist ferner festgestellt, dass beim Wechsel der äusseren Verhältnisse nicht etwa eine Form in eine andere sich umwandelt, sondern dass höchstens geringe Schwankungen in den relativen Grössenverhältnissen der Zellen eintreten. Und wenn auch bei gewissen Bacterien eine Abschwächung ihrer physiologischen Eigenschaften durch bestimmte äussere Verhältnisse veranlasst werden kann, so wird hierdurch nicht etwa die Species in eine andere umgewandelt, sondern sie bleibt immer dieselbe. Es gibt also mit der eben angeführten Einschränkung wirklich eine Constanz der Formen und Arten der Bacterien.

F. Cohn hatte zuerst eine Gruppirung der Bacterien in Formgattungen durchgeführt. Seine Eintheilung lautete folgendermassen:

Tribus I. *Sphaerobacteria;* Kugelbacterien.
  Gattung 1: *Micrococcus.*
Tribus II. *Microbacteria;* Stäbchenbacterien.
  Gattung 2: *Bacterium.*
Tribus III. *Desmobacteria;* Fadenbacterien.
  Gattung 3: *Bacillus.*
  Gattung 4: *Vibrio.*
Tribus IV. *Spirobacteria;* Schraubenbacterien.
  Gattung 5: *Spirillum.*
  Gattung 6: *Spirochaete.*

Cohn konnte aber bei seiner Eintheilung keine naturhistorischen Species, sondern höchstens Formspecies aufstellen. Erst später, nachdem er die Fructification der Bacillen studirt hatte, kam er zur Ansicht, dass seine Gattungen nicht blosse Formgattungen, sondern natürliche Gattungen seien, während er die Arten dieser Gattungen wesentlich als Formarten auffasste.

Zopf brachte die Bacterien in folgende 4 Gruppen:

1. *Coccaceae*: besitzen nur Coccen und durch Aneinanderreihen derselben auch Fadenform.
2. *Bacteriaceae:* bilden Coccen, Kurz- und Langstäbchen und solche Fäden, die keinen Gegensatz zwischen Basis und Spitze zeigen.
3. *Leptotricheae*: bilden Coccen, Stäbchen, Fäden, die einen Gegensatz von Basis und Spitze zeigen, und Schraubenformen.
4. *Cladotricheae:* bilden Coccen, Stäbchen, Schrauben und verzweigte Fäden.

Bei unserem noch sehr mangelhaften Wissen über die Entwicklungsgeschichte der Bacterien kann jede dermalige Eintheilung der Bacterien nur eine provisorische

sein. Doch wird eine Eintheilung, bei welcher nicht blos die Formen, sondern auch die Fructification der Bacterien berücksichtigt werden, am ehesten noch einer naturhistorischen Eintheilung nahekommen. Auf diesem Grundsatze beruht die Eintheilung von HUEPPE; sie ist folgende:

### A. Bacterien mit endogener Sporenbildung.

**I. Gattung: Coccaceae.** Die vegetativen Zellen werden durch Coccenformen gebildet und als Zellenverbände kommen Ketten vor.

Diese Gattung ist aber noch fraglich, weil es noch nicht entschieden ist, ob es endospore Coccaceen gibt. Aus dem gleichen Grunde sind auch die Untergattungen

1. *Streptococcus* und
2. *Leuconostoc*

problematisch,

**II. Gattung: Bacteriaceae.** Die vegetativen Zellen werden durch verschieden lange Stäbchen gebildet und ihre Verbände stellen Fäden dar.

1. Untergattung: *Bacillus.* Die Stäbchen ändern vor und während der Sporenbildung nicht ihre Gestalt.
2. Untergattung: *Clostridium.* Die Stäbchen sind entweder schon von vornherein spindelförmig oder werden es erst kurz vor der Sporenbildung.

**III. Gattung: Spirobacteriaceae.** Die vegetativen Zellen sind schraubenförmige Stäbchen, welche durch ihren Verband schraubige Fäden bilden.

1. Untergattung: *Vibrio.* Die Schraubenstäbchen bilden vor der Sporenbildung an einem Ende eine Anschwellung, in welcher die Spore entsteht.
2. Untergattung: *Spirillum.* Die Schraubenstäbchen ändern bei der Sporenbildung nicht ihre Gestalt.

### B. Bacterien mit Bildung von Arthrosporen, inclusive der Bacterien mit unbekannter Fructification.

**I. Gattung: Arthro-Coccaceae.** Die vegetativen Zellen haben Coccenform.

1. Untergattung: *Arthro-Streptococcus.* Die Zellen bilden Ketten.
2. Untergattung: *Leuconostoc;* ist durch die reichliche, froschlaichähnliche Zoogloea charakterisirt.
3. Untergattung: *Merista.* Die Zellenverbände bilden im Höhestadium Tetraden.
4. Untergattung: *Sarcina.* Die Zellenverbände bilden im Höhestadium packetförmige, waarenballenähnlich eingeschnürte Körper.
5. Untergattung: *Micrococcus.* Die Zellenverbände stellen unregelmässige Haufen dar.
6. Untergattung: *Ascococcus.* Bildung von schlauchförmiger Zoogloea.

**II. Gattung: Arthro-Bacteriaceae.** Die vegetativen Zellen haben Stäbchenform und ihre Verbände bilden Fäden.

1. Untergattung: *Arthro-Bacterium;* unterscheidet sich von *Bacillus* und *Clostridium* blos durch die Sporenbildung.
2. Untergattung: *Spirulina.* Die Fäden können gerade, wellig oder schraubig sein.

**III. Gattung: Arthro-Spirobacteriaceae.** Die vegetativen Zellen sind schraubenförmige Stäbchen und ihre Verbände Schrauben.

Untergattung: *Spirochaeta;* unterscheidet sich von *Spirillum* nur durch die Sporenbildung.

Hueppe rechnet zu den Arthrosporen-Bacterien noch folgende Gruppen:

**IV. Gattung Leptotricheae.** Die vegetativen Zellen sind Stäbchen und ihre Verbände Fäden, welche bisweilen einen Gegensatz von Basis und Spitze zeigen.

1. Gattung: *Leptothrix* (Zopf); unterscheidet sich von den Arthrobacterien nur dadurch, dass die Fäden einen Gegensatz von Basis und Spitze zeigen.
2. Gattung: *Crenothrix.* Die Fäden besitzen Scheiden, in denen sich Eisensalze ablagern können.
3. Gattung: *Beggiatoa.* In den Fäden können sich Schwefelkörner ablagern.
4. Gattung: *Phragmidiothrix.* Die Fäden sind in niedrige Cylinderscheiben gegliedert. Die Zugehörigkeit dieser Gattung zu den Bacterien ist noch fraglich.

**V. Gattung: Cladotricheae.** Die vegetativen Zellen sind Stäbchen und ihre Verbände verzweigte Fäden mit Scheiden.

Gattung: *Cladothrix.*

Verbreitung und Vegetationsverhältnisse der Bacterien. Die Keime der Bacterien sind in der Luft, im Staube, in Gewässern und im Boden so reichlich verbreitet, dass sich ihr Auftreten an allen jenen Orten, wo sie die zu ihrer Vegetation günstigen Bedingungen finden, vollkommen erklärt, ohne dass hierzu die Annahme einer Generatio aequivoca (elternlose Erzeugung) nothwendig wäre. Uebrigens hat die Hypothese einer Generatio aequivoca, sie mochte in

dieser oder jener Form aufgestellt worden sein, einer streng wissenschaftlichen Untersuchung bisher niemals Stand gehalten.

Die Menge der Keime in der Luft schwankt nach den Untersuchungen von MIQUEL im Garten von Montsouris je nach der Jahreszeit zwischen 0.7 und 43.3 per Liter Luft.

Die für die Vegetation der Bacterien günstigste Temperatur, das sogenannte Temperaturoptimum, liegt für die meisten Bacterien zwischen 20° und 40°. Die obere Temperaturgrenze, d. h. jene, bei deren Ueberschreitung die vegetirenden Zellen absterben, beträgt ungefähr 50—60°. Für endogene Sporen ist sie aber viel höher, da viele von ihnen im trockenen Zustande erst bei einer 130° übersteigenden Temperatur getödtet werden. Dagegen gehen sie im strömenden Wasserdampfe schon bei einer Temperatur von 100° zu Grunde. Die untere Tödtungstemperatur ist noch zu wenig studirt, scheint aber fast unbegrenzt zu sein, da die Sporen mancher Bacterien selbst bei einer tief unter 0° liegenden Temperatur noch lebensfähig bleiben.

Je nach dem Bedarf an Sauerstoff unterscheidet man nach PASTEUR die Bacterien in Aërobien und Anäerobien. Die ersteren bedürfen zu ihrer Vegetation der reichlichen Zufuhr von sauerstoffhältiger Luft, während die letzteren bei freiem Luftzutritte entweder sehr schlecht oder gar nicht gedeihen. Zwischen diesen beiden Extremen gibt es aber auch solche Individuen, welche, wie z. B. die Gährungsbacterien, in einer ihnen zusagenden Nährflüssigkeit auch ohne Sauerstoff recht gut gedeihen, während sie in einem weniger passenden Nährsubstrate nur bei Zutritt von Sauerstoff vegetiren können. Der Sauerstoff kann aber auch für die Aërobien tödtlich werden, wenn er nämlich unter hohem Drucke steht.

Die chlorophyllfreien Bacterien können ihren Bedarf an Kohlenstoff nur aus bereits vorgebildeten organischen Kohlenstoffverbindungen decken, desgleichen ihren Stickstoffbedarf nur aus vorgebildeten organischen oder anorganischen Verbindungen, während man von den chlorophyllführenden Bacterien annehmen kann, dass sie im Stande sind, Kohlensäure als Nährstoff unter Abscheidung von Sauerstoff zu assimiliren.

Die meisten Bacterien gedeihen im Gegensatze zu den Spross- und Schimmelpilzen am besten in neutralen oder schwach alkalischen Nährsubstanzen.

Verhalten der Bacterien zu ihrem Nährsubstrate. Je nachdem das Nährsubstrat der Bacterien ein lebender oder todter Körper ist, unterscheidet man bei den chlorophyllfreien Organismen 2 Hauptgruppen:

1. Parasiten, d. h. solche, welche auf oder in lebenden Wesen wohnen und von diesen ihre Nahrung beziehen.

2. Saprophyten, welche auf und von todten Körpern leben. Manche Arten von Bacterien sind sowohl Parasiten als Saprophyten.

Durch den Lebensprocess der Saprophyten werden in den Körpern, welche sie bewohnen, die chemischen Verbindungen in einfachere Körper gespalten. Kommt es zu einer totalen Oxydation mit Bildung von Kohlensäure und Wasser, so spricht man von Verwesung. In anderen Fällen erfolgt nur eine partielle Oxydation, eine sogenannte Oxydationsgährung, oder es werden jene bestimmten Spaltungen veranlasst, welche man als Gährungen bezeichnet. Sind solche Spaltungen mit Entwicklung von übelriechenden Gasen verbunden, so spricht man von Fäulniss.

Jene Bacterien, welche Gährungen verursachen, heisst man Gährungserreger oder Fermentorganismen, auch Fermente schlechtweg oder Hefen. Werden bei den Gährungen durch Bacterien Farbstoffe gebildet, so spricht man von Pigmentgährungen.

Bei manchen Gährungsprocessen werden Stoffe gebildet, welche im Stande sind, in dem betreffenden Substrate andere chemische Verbindungen hervorzurufen, als jene, welche direct zum Gährungsprocesse gehören; man nennt solche Stoffe Enzyme oder ungeformte Fermente, auch Diastasen.

In den folgenden Absätzen werden die wichtigsten Species der Bacterien besprochen, jedoch nicht in der durch die Eintheilung von HUEPPE gegebenen Ordnung, da bei vielen Bacterien die Fructification nicht bekannt ist, sondern es werden zuerst die saprophytischen und dann die parasitischen Bacterien abgehandelt.

## A. Saprophytische Bacterien.

### I. Saprophyten der Gewässer.

In Gewässern, welche reich an organischen Substanzen sind, kommen folgende pleomorphe, relativ grosse, arthrospore Bacterien vor:

1. *Crenothrix Kühniana*, bildet bis 1 cm lange, ziemlich dicke, gerade oder gekrümmte Fäden, welche mit einem Ende festen Körpern anhaften, während das andere Ende frei in die Flüssigkeit hineinragt. Die Fäden bestehen aus kurz-cylindrischen Zellen und besitzen eine häufig durch Eisensalze gelb, gelbbraun oder grünbraun gefärbte Scheide. Die Sporen bilden sich in der Weise, dass die Glieder der Fäden sich in coccenähnliche Zellen theilen, die schliesslich aus der Scheide heraustreten oder herausgeschoben werden. In Wasserleitungen kann *Crenothrix* durch Bildung dichter, gelatinöser Massen die Röhren unwegsam machen.

2. *Cladothrix dichotoma*, der höchst entwickelte Typus der pleomorphen Bacterien, besteht aus geraden oder schraubenförmigen, verzweigten Fäden, die ebenfalls eine durch Eisensalze gefärbte Scheide besitzen. Die Sporenbildung erfolgt wie bei *Crenothrix*. Sowohl die geraden und schraubenförmigen Fäden als die Stäbchen und coccenähnlichen Sporen können unter einander vermengt oder jedes für sich grosse Zoogloeamassen bilden.

Sie kommt in stark verunreinigten oder eisenhältigen Wässern vor, wo sie grauweisse, flottirende Flocken am Ufer oder ockerfarbigen Schlamm bildet.

3. Die *Beggiatoen* stimmen in ihrem pleomorphen Entwicklungsgange mit *Crenothrix* und *Cladothrix* überein, da auch bei ihnen gerade und schraubige Stäbchen und Fäden, sowie coccenähnliche Sporen und Zoogloeamassen vorkommen. Die häufigste Species ist *Beggiatoa alba*, welche in lebhaft beweglichen, farblosen Fäden auftritt, die keine Scheide, aber eingelagerte, dunkelcontourirte, aus Schwefel bestehende Körner führen. Sie wird in Sumpf- und Fabrikswässern, Schwefelquellen und an seichten Meeresküsten angetroffen. Die Beggiatoen haben die Eigenschaft, die im Wasser enthaltenen Schwefelverbindungen unter Abscheidung von Schwefel und Schwefelwasserstoff zu reduciren.

### II. Gährungserregende Saprophyten.

Die wichtigsten sind:

1. Der *Micrococcus ureae*. Derselbe besteht aus Coccen, welche gewöhnlich zu längeren und gekrümmten Ketten verbunden sind. Er wird als die Ursache der alkalischen Gährung des Harnes, d. i. der Umwandlung des Harnstoffes in kohlensaures Ammoniak betrachtet.

2. Der *Micrococcus aceti* (*Mycoderma aceti*, Essigmutter) bewirkt die Essiggährung, indem er in saueren, alkoholhältigen Nährlösungen bei Zutritt von Sauerstoff und einer Temperatur zwischen 30° und 40° den Alkohol zu Essigsäure oxydirt; hierbei bedeckt sich die Oberfläche der Flüssigkeit mit einem farblosen Häutchen, der sogenannten Essigmutter. Er gehört zu den arthrosporen Bacterien und besteht aus kurz-cylindrischen Zellen, welche häufig zu langen Fäden verbunden sind. In manchen Culturen kommen neben den kurzen Gliedern auch längere stäbchenförmige oder spindelförmige, selbst flaschenförmig angeschwollene Glieder vor, die gewöhnlich als Involutionsformen gedeutet werden.

3. Die Bacterien der Schleimgährung, durch welche zuckerhaltige Pflanzensäfte eine schleimige Beschaffenheit annehmen und zugleich Kohlensäure und Mannit ausgeschieden werden. Letztere sind Gährungsproducte, während der Schleim selbst nichts Anderes als die gelatinös gewordenen Zellmembranen sein dürfte. Hierher

gehört *Leuconostoc mesenterioides*, das Froschlaichbacterium der Zuckerfabriken, ein Kettencoccus mit sehr mächtiger Gallerthülle, welcher in kurzer Zeit grosse Mengen von Zuckerrübensaft in eine schleimig-gelatinöse Masse verwandeln kann.

4. Die Bacterien der Milchsäuregährung. Letztere kann durch mehrere Organismen verursacht werden, unter denen besonders der *Bacillus lacticus* hervorzuheben ist. Dieser bildet kurze, plumpe Stäbchen, meist zu 2 angeordnet, welche langsam wachsen und endständige Sporen bilden. Seine Colonien in Nährgelatine stellen flache, porzellanartig glänzende Köpfchen dar.

5. Das Kefir-Bacterium oder *Dispora caucasica* ist ein Bacillus, welcher durcheinandergeflochtene, mit einer Gallerthülle versehene Fäden bildet. Er ist der Hauptbestandtheil der sogenannten Kefirkörner, die ausser ihm noch den *Saccharomyces* und den *Bacillus lacticus* enthalten und zur Bereitung des Kefir, d. i. einer moussirenden, etwas alkoholhältigen Sauermilch dienen. Die Bewohner des Kaukasus verwenden hierzu Kuh-, Ziegen- oder Schafmilch.

6. *Bacillus amylobacter s. butyricus s. Clostridium butyricum*, ist ein schlanker Bacillus, welcher nur kurze Reihen bildet und dadurch ausgezeichnet ist, dass die sporenbildenden Glieder spindelförmig werden und das Protoplasma vor der Sporenbildung Stärkereaction zeigt. Zur Zeit der Sporenbildung hat er die Form der sogenannten Köpfchenbacterien, da die Spore in einer kopfförmigen Anschwellung der Glieder liegt. Er gehört zu den Anäerobien und ist der Haupterreger der Buttersäuregährung der Zuckerarten. In der Milch bedingt er einen bitteren Geschmack. Er ist auch bethätigt bei der Zersetzung faulender Pflanzentheile, so bei der Maceration von Hanf, Flachs u. s. w.

7. Fäulnissbacterien. BIENSTOCK hat in den menschlichen Fäces einen trommelschlägelartigen Bacillus gefunden, welchen er für den specifischen Fäulnisserreger nicht nur der in den Fäces enthaltenen, sondern der Albumin- und Fibrinkörper überhaupt erklärt.

Ferner hat BRIEGER aus Fäces und künstlichen Fäulnissgemengen einen in Form kleiner Stäbchen auftretenden Bacillus gezüchtet, welcher Zuckerlösung in Propionsäure zerlegt und der von ihm als Fäulnissbacterium bezeichnet wird; derselbe wirkt auch auf Meerschweinchen sehr giftig.

Bisher galt aber *Bacterium termo* als der gewöhnliche Fäulnisserreger; es besteht aus sehr kleinen, ausserordentlich lebhaft beweglichen Stäbchen, welche zwei- oder dreimal so lang als breit und häufig paarweise angeordnet sind. Freilich ist nicht ausgeschlossen, dass unter dieser Bezeichnung mehr als eine Art von Bacterien subsumirt werden.

**Anhang.** Hier sollen noch die wichtigeren Pigmentbacterien nebst einigen anderen Saprophyten abgehandelt werden.

1. *Micrococcus prodigiosus*, Blutwunder, ist der Form nach kein Coccus, sondern ein sehr kurzer Bacillus, welcher durch Bildung eines schön rothen Farbstoffes auf stärkehältigen Substanzen, wie Kartoffeln, Brod, Reis, Oblaten, aber auch auf Nährgelatine und Agar-Agar ausgezeichnet ist. Die Culturen auf Kartoffeln entwickeln nach einiger Zeit einen Geruch nach Trimethylamin.

2. *Bacillus syncyanum*, Bacillus der blauen Milch. Er besteht aus beweglichen Stäbchen, deren Länge ziemlich schwankt; bei der Sporenbildung nehmen sie Keulenform an. Er bildet nicht blos in der Milch, sondern auch auf anderen Nährsubstraten (Kartoffeln, Gelatine) einen graublauen Farbstoff.

3. *Bacillus pyocyaneus*, Bacillus des grünen Eiters. Er besteht aus sehr kurzen und feinen Stäbchen, welche in Nährgelatine und Agar-Agar einen grünlichen, auf Kartoffeln einen rostbraunen Farbstoff produciren; letzerer wird durch Ammoniak grün, durch Säuren roth. Für Meerschweinchen ist dieser Bacillus pathogen, da dieselben nach Einspritzung von Culturen in die Bauchhöhle zu Grunde gehen.

4. *Bacillus subtilis*, Heubacillus, besteht aus Stäbchen, welche Aehnlichkeit mit Milzbrandbacillen haben, aber etwas schmäler, an den Enden abgerundet und beweglich sind; auch das Verhalten in Culturen und das Auskeimen der Sporen ist von dem der Mizbrandbacillen ganz verschieden.

5. *Bacillus megaterium*, bildet bewegliche, leicht bogig gekrümmte, häufig in längeren Ketten angeordnete Stäbchen mit endständiger Sporenbildung. Er wächst schnell, verflüssigt die Gelatine und bildet auf Kartoffeln käseartige Colonien.

## B. Parasitische Bacterien.

Man unterscheidet wieder obligate Parasiten, welche nur parasitisch und nicht auch saprophytisch leben können, und facultative Parasiten, welche sowohl eine parasitische als eine saprophytische Lebensweise führen können.

Die Wechselbeziehungen zwischen Wirth und Parasiten sind verschieden. Gewisse Parasiten bedingen solche Störungen im Zustande des Wirthes, welche wir Krankheit heissen; diese Gruppe von parasitischen Bacterien können wir deshalb pathogene (krankmachende) Bacterien nennen, während wir alle übrigen unter der Bezeichnung: nicht pathogene Bacterien zusammenfassen.

### I. Nicht pathogene Bacterien der Warmblüter.

In der Mundhöhle, im Magen und Darmcanale, sowie in den oberen Partien des Respirationstractes finden sich bei den Warmblütern sehr zahlreiche Bacterien, welche verschiedenen Arten angehören. Eine gewisse Anzahl von ihnen benützt den Verdauungstract blos als Durchgang, indem sie mit den Speisen eingeführt im Darme Nahrung für ihre erste Entwicklung finden, welche sie dann in den entleerten Fäces vollenden. Von den in der Mundhöhle befindlichen sind anzuführen:

1. *Leptothrix buccalis*, besonders im Zahnschleime, bildet lange, zu dichten Bündeln verklebte Fäden von ungleicher Dicke und Länge der Glieder; das Protoplasma zeigt stellenweise Stärkereaction. In neuester Zeit hat RASMUSSEN aus ihm drei verschiedene Formen durch Cultur isolirt.

2. *Spirochaete buccalis s. Sp. dentium*, findet sich ebenfalls im Zahnschleime und bildet sehr zarte, schraubenförmig gewundene Fäden in 3—6 oder noch mehr Windungen.

3. Epsilon-Bacillus von MILLER, aus cariösen Zähnen cultivirt, bildet gerade oder gekrümmte Stäbchen, welche durch ihren Verband die Form eines S oder O oder die Form von schraubigen Fäden annehmen und hierdurch eine gewisse Aehnlichkeit mit der *Spirochaete* der Cholera asiatica darbieten. Er soll im Vereine mit vier anderen aus cariösen Zähnen gezüchteten Arten einen der natürlichen Zahncaries sehr ähnlichen Process bewirken.

Von den im Magen befindlichen Bacterien ist anzuführen:

*Sarcina ventriculi.* Sie bildet würfelförmige Packete von Coccen, welche dadurch entstehen, dass der Coccus allmälig nach drei Raumesrichtungen sich theilt. In besonders grosser Menge wird die Sarcine bei Magenerweiterung angetroffen, kommt aber, wenn auch selten, als Saprophyt auch ausserhalb des Organismus vor.

Im Darmcanale sind selbstverständlich sehr zahlreiche und formenreiche Bacterien. Mehrere Arten wurden bereits von BIENSTOCK und ESCHERICH reingezüchtet und genauer beschrieben.

### II. Pathogene Bacterien der Warmblüter.

Dieselben wollen wir in der Reihenfolge anführen, dass zuerst die Bacterien mit Coccenform, dann die mit Stäbchenform und endlich die mit Schraubenform abgehandelt werden.

*a)* Mit Coccenform:

1. *Gonococcus*, Trippercoccus, ist die Ursache der Gonorrhoe (des Harnröhren- und Scheidentrippers) und der Augenblennorrhoe der Neu-

gebornen. Er erscheint in Form von Diplococcen, d. i. paarweise angeordneten Coccen, welche gewöhnlich in den Zellen des Trippersecretes liegen. Ausserhalb des Organismus in künstlichen Culturen wächst er nur zwischen 30° und 34° auf erstarrtem Blutserum, wo er einen sehr dünnen, kaum wahrnehmbaren, graugelblichen Belag bildet.

2. *Micrococcus pyogenes tenuis,* wurde bisher nur selten, und zwar bei leicht verlaufenden eiterigen Entzündungen gefunden. Die Coccen zeigen keine bestimmte oder regelmässige Anordnung und ihre Culturen auf Agar-Agar bilden sehr zarte, glashelle Auflagerungen.

3. *Micrococcus tetragonus,* wurde bisher nur in Lungencavernen Tuberculöser gefunden. Er bildet kleine, zu vier beisammen liegende Coccen (Tetradenform), deren Cultur sowohl in Gelatine als in Agar-Agar gedeiht; in ersterer entstehen auf Platten punktförmige, weisse Colonien und im Stichcanale in Eprouvetten isolirte, linsenförmige, milchweisse oder gelbliche Scheiben. Er ist für Mäuse pathogen.

4. *Diplococcus pneumoniae,* Pneumoniecoccus, ist die häufigste Ursache der Lungenentzündung. Er stellt meist eiförmige, zu zwei oder in kurzen Ketten angeordnete Coccen dar, welche im Organismus gewöhnlich von einer deutlich sicht- und färbbaren Hülle umgeben sind. Ausserhalb des Organismus gedeiht er nur bei einer Temperatur zwischen 22° und 40° auf Agar-Agar, Blutserum und in Fleischbrühe; in Agar-Eprouvetten wächst er fast nur im Stichcanale in Form einer ziemlich zarten, bandförmigen Vegetation. Durch seine Culturen kann bei gewissen Thieren Lungenentzündung erzeugt werden.

5. *Staphylococcus pyogenes albus,* weisser Traubencoccus des Eiters, kommt entweder als Diplococcus oder in kleineren oder grösseren, mitunter traubenähnlichen Gruppen von rundlichen Coccen vor. Er bildet auf Kartoffeln, erstarrtem Blutserum, Agar-Agar und Gelatine gut wachsende weissliche Culturen, wobei letztere verflüssigt wird.

6. *Staphylococcus pyogenes aureus,* goldgelber Traubencoccus des Eiters, unterscheidet sich von dem vorigen nur dadurch, dass er orangegelbe Culturen bildet.

7. *Streptococcus pyogenes,* Kettencoccus des Eiters, bildet kürzere oder längere gewundene Ketten von rundlichen Coccen. Er wächst am besten bei Bruttemperatur und seine Cultur in Agar-Agar und Gelatine stellt im Stichcanale eine bandförmige, aus kleinen Körnchen zusammengesetzte Vegetation dar. Er und die beiden vorigen finden sich bei den acuten, gewöhnlich zur Eiterung führenden Entzündungen des Bindegewebes (Phlegmone) und des Knochenmarks und sind als die Ursache dieser Processe anzusehen.

8. *Streptococcus erysipelatis,* Kettencoccus des Rothlaufs. Er stimmt morphologisch und in den Culturen mit dem vorigen überein und ist die Ursache des Erysipels (Rothlaufs), bei welchem er innerhalb der Lymphgefässe der Haut aufzufinden ist.

*b)* Mit Stäbchenform:

1. *Bacillus anthracis,* Milzbrandbacillus, ist die Ursache des Milzbrandes, einer bei pflanzenfressenden Säugethieren, insbesonders bei Nagern und Wiederkäuern vorkommenden und auch auf Menschen übertragbaren Krankheit. Er besteht aus unbeweglichen, ziemlich langen und breiten (0.003—0.020 mm langen und 0.001—0.0012 mm breiten) Stäbchen mit scharf abgeschnittenen Enden, welche bei den kranken Thieren nur im Blute vorkommen und daselbst meist längere, scheinbar ungegliederte Fäden bilden; auf Culturen wachsen sie zu sehr langen, vielfach verschlungenen Fäden aus. Die Sporen sind eiförmig und liegen ungefähr in der Mitte der Glieder; sie können sich nur bei Sauerstoffzutritt entwickeln, daher nicht innerhalb des Thierkörpers. Der Bacillus wächst auf allen bekannten künstlichen Nährsubstanzen sehr gut. Er verflüssigt die Gelatine unter

Bildung weisslicher Wolken, während er auf Kartoffeln trockene grauweisse Colonien bildet. Wird er zwischen 42° und 43° gezüchtet, so erfährt er in seiner Virulenz eine derartige Abschwächung, dass er bei bestimmten Thieren entweder gar keine oder nur eine leichte Erkrankung erzeugt; die mit den abgeschwächten Milzbrandbacillen geimpften Thiere werden hierdurch gegen den virulenten Milzbrand immun.

2. Bacillus der Hühner-Cholera ist die Ursache einer bei dem Hausgeflügel vorkommenden Krankheit, deren Hauptsymptome ein tiefer Betäubungszustand und Diarrhöen sind. Der Bacillus erscheint in Form von kurzen, unbeweglichen Stäbchen, welche mit Anilinfarben an den Polen sich stärker tingiren als in der Mitte, wodurch der Eindruck von Diplococcen hervorgerufen wird. In Nährgelatine bildet er ganz kleine, weisse, feingekörnte Colonien mit unebenem Rande. Er ist auch für Mäuse sehr pathogen. Mit dem Alter der Culturen nimmt ihre Virulenz ab, und Thiere, welche mit derartig abgeschwächten Culturen geimpft werden, verhalten sich dann gegen die virulenten Culturen immun.

3. Bacillus der Kaninchen-Septicämie, einer Krankheit, welche zuerst von KOCH durch Einspritzung faulender Substanzen experimentell erzeugt worden war. Der Bacillus stimmt in Gestalt und Wirkung vollständig mit dem vorigen überein, ist daher mit ihm identisch.

4. Bacillus der Mäuse-Septicämie. Diese Krankheit wurde auch zuerst von KOCH durch Injection von Faulflüssigkeiten bei Hausmäusen künstlich erzeugt. Hierbei finden sich im Blute der Thiere sehr feine und kurze, unbewegliche Stäbchen, häufig zu zwei angeordnet; ihre Culturen bilden in Gelatine weisse, zarte, verschwommene Wölkchen.

5. Bacillus des Schweine-Rothlaufes ist die Ursache dieser bei gewissen Schweine-Rassen zeitweise epidemisch (epizootisch) auftretenden Krankheit. Er stimmt in Form, Cultur und Wirkung mit dem vorigen überein, ist daher wahrscheinlich mit demselben identisch.

6. *Bacillus diphtheritidis, B. diphtheriae*, bildet gerade oder leicht gekrümmte, kurze, ziemlich dünne, unbewegliche Stäbchen, welche durch Anilinfarbstoffe vorwiegend an den Polen tingirt werden. Er wächst nur bei einer Temperatur über 20°, und zwar in Gelatine blos in kleinen weissen Colonien, dagegen auf erstarrtem, mit Fleischwasserpeptonzucker gemengten Blutserum als ein ziemlich dicker, weisser Ueberzug. Er ist wahrscheinlich die Ursache der Rachen-Diphtheritis.

7. Bacillus von EMMERICH wurde von Letzterem aus den inneren Organen von Choleraleichen gezüchtet und besteht aus kurzen, den Typhus-Bacillen ähnlichen Stäbchen; auch sein Wachsthum in Gelatine ist dem der letztgenannten ähnlich. Die Culturen erzeugen bei gewissen Thieren eine der menschlichen Cholera ähnliche Erkrankung.

8. *Bacillus leprae*, ist die Ursache der Lepra oder des Aussatzes. Er stellt sehr feine, den Tuberkelbacillen ähnliche Stäbchen dar, welche sich aber an den Enden etwas verjüngen. Im leprösen Gewebe liegen sie vorwiegend innerhalb von Zellen, mitunter in grosser Anzahl. Sie färben sich ebenso wie die Tuberkelbacillen, nehmen aber auch sogenannte Kernfärbung an. Ueber die Züchtung derselben ausserhalb des Organismus liegen noch keine genauen Angaben vor.

9. *Bacillus mallei*, Rotzbacillus, besteht aus beweglichen Stäbchen, die beiläufig die Länge der Tuberkelbacillen haben, aber etwas breiter sind. Ausserhalb des Thierkörpers wächst er langsam und am besten bei Bruttemperatur. Charakteristisch ist die Cultur auf Kartoffeln, welche eine braune, kleisterähnliche Masse darstellt. Er ist die Ursache der Rotz- oder Wurmkrankheit, welche bei Pferden vorkommt und auch auf andere Thiere und den Menschen übertragbar ist.

10. *Bacillus oedematis maligni*, Vibrion septique, ist dem Milzbrand-Bacillus nicht unähnlich, nur stellt er sehr bewegliche und

schmälere Stäbchen mit abgerundeten Enden dar, welche vor der Sporenbildung spindelförmig anschwellen. Er gehört zu den Anäerobien und wächst daher nur in der Tiefe von Agar-Agar und Gelatine, wobei er letztere verflüssigt und übelriechende Gase erzeugt. Er ist die Ursache des sogenannten malignen Oedems, einer septicämieähnlichen Krankheit, welche von KOCH durch Einverleibung von Gartenerde bei Meerschweinchen und Mäusen erzeugt werden konnte.

11. *Bacillus pneumoniae,* Pneumoniecoccus FRIEDLÄNDER'S, stellt kurze, ziemlich dicke, mitunter coccenähnliche Stäbchen dar, welche innerhalb des Organismus von einer deutlich sicht- und färbbaren Gallerthülle oder Kapsel umgeben sind. Die Culturen gedeihen schon bei Zimmertemperatur und zeigen in Gelatine ein sogenanntes nagelförmiges Wachsthum. Er ist gleich dem *Diplococcus pneumoniae* Ursache der Lungenentzündung, nur minder häufig als letzterer.

12. *Bacillus pyogenes foetidus.* Er wurde von PASSET in einem stinkenden Abscesse gefunden und stellt kurze, an den Enden abgerundete Stäbchen dar, welche auf Kartoffeln, Gelatine und Blutserum schnell und gut gedeihen und für Mäuse und Meerschweinchen pathogen sich erweisen. Auf allen Nährböden entwickelt der Bacillus einen fauligen Gestank.

13. *Bacillus rhinoscleromatis,* stellt sehr kurze, unbewegliche Stäbchen dar, welche gewöhnlich in grösserer Anzahl innerhalb von grossen Zellen bei Rhinosclerom, einem chronischen Entzündungsprocesse der Nase, Oberlippe und des Nasen-Rachenraumes, gefunden werden. In neuester Zeit hat man an ihnen auch eine färbbare Kapsel nachgewiesen. Sie sollen die Ursache des Rhinoscleroms sein.

14. *Bacillus saprogenes I, II* und *III.* Unter dieser Bezeichnung beschreibt ROSENBACH drei Arten von Bacillen, welche er theils aus Eiter, theils aus stinkendem Fussschweisse züchtete. Alle drei entwickeln in Culturen Fäulnissgeruch, und die zwei letzteren erweisen sich auch bei gewissen Thieren pathogen.

15. *Bacillus syphilis,* hat Aehnlichkeit mit dem Tuberkelbacillus, nur sind die Stäbchen häufig gebogen oder selbst *S*-förmig gekrümmt, sowie auch das Verhalten gegen Anilinfarbstoffe ein anderes ist. Die Bacillen liegen gewöhnlich innerhalb von Zellen. Ausserhalb des Organismus konnten sie bisher nicht cultivirt werden.

16. *Bacillus tetani,* stellt sehr schlanke Stäbchen dar, welche etwas länger, aber noch schmäler als die Bacillen der Mäuse-Septicämie sind; bei Bruttemperatur erzeugen sie in erstarrtem Blutserum eine Trübung der vorhandenen Flüssigkeit. Er wurde zuerst von NICOLAIER aus Erde gezüchtet und in neuester Zeit von ROSENBACH auch in einem Falle von menschlichem Tetanus. Durch Culturen desselben oder durch bacillenhaltige Erde kann bei gewissen Thieren Tetanus erzeugt werden.

17. *Bacillus tuberculosis,* besteht aus sehr dünnen, 0.002—0.005 mm langen, unbeweglichen Stäbchen, welche ein ganz specifisches Verhalten gegen Anilinfarbstoffe zeigen und im gefärbten Protoplasma häufig kleine, runde, nicht färbbare Körperchen aufweisen, die für Sporen gehalten werden. Ausserhalb des Organismus wächst er sehr langsam und nur bei Bruttemperatur auf erstarrtem Blutserum in Form kleiner, trockener Schüppchen. Er ist die Ursache der Tuberculose und findet sich in allen tuberculösen Producten und Excreten.

18. *Bacillus typhi abdominalis,* erscheint in Form von kurzen, beweglichen Stäbchen mit abgerundeten Enden, welche in Culturen zu langen Fäden auswachsen können und endständige Sporen bilden. Charakteristisch ist sein Verhalten auf Kartoffeln, auf welchen er zwar gedeiht, aber in unsichtbarer Weise; werden jedoch die Kartoffel alkalisch gemacht, so wird auch das Wachsthum sichtbar. Er ist die Ursache des Abdominal-Typhus.

*c)* Mit Schraubenform:

1. *Spirochaete s. Spirillum s. Bacillus Cholerae asiaticae*, Commabacillus, ist die Ursache der Cholera asiatica, bei welcher er im Darminhalte und in den Stuhlentleerungen zu finden ist. Er bildet meist gekrümmte, ziemlich kurze, sehr bewegliche Stäbchen, die häufig in Form eines Halbkreises, eines *S* oder spiraliger Fäden aneinandergelagert sind; er gehört zu den arthrosporen Bacterien. Bei Culturen in Gelatine-Eprouvetten entsteht eine trichterförmige, langsam fortschreitende Verflüssigung mit Bildung einer luftblasenähnlichen Einsenkung auf der Oberfläche; auf Kartoffeln entstehen bei Bruttemperatur graubraune Colonien. Durch Austrocknung verlieren die Culturen sehr bald ihre Lebensfähigkeit.

2. *Spirochaete s. Bacillus* von FINKLER-PRIOR, wurde von Letzterem aus alten Fäces bei Cholera nostras gezüchtet. Sie bildet zum Unterschiede von der *Spirochaete cholerae asiaticae* etwas grössere und weniger gekrümmte Stäbchen, die zwar auch zu schraubigen Fäden auswachsen, in Gelatine-Eprouvetten aber eine raschere, strumpfförmige Verflüssigung bewirken und auf Kartoffeln schon bei Zimmertemperatur weiche, graugelbe Vegetationen bilden. Die Culturen sind für Meerschweinchen pathogen.

3. *Spirochaete s. Bacillus* von DENECKE, von Letzterem aus altem Käse gezüchtet, hat wie die vorige in der Form grosse Aehnlichkeit mit der *Spirochaete* der Cholera asiatica, unterscheidet sich aber von letzterer dadurch, dass die Stäbchen kleiner und die Windungen der Schraubenfäden enger sind, ferner dass sie in Gelatine-Eprouvetten eine röhrenförmige Verflüssigung bewirken und auf Kartoffeln gar nicht wachsen.

4. *Spirochaete Obermeieri s. Sp. febris recurrentis*, findet sich während des Fieberanfalles im Blute der an Febris reccurrens Erkrankten in Gestalt feiner, schraubenförmiger, sehr beweglicher Fäden. Die coccenähnlichen Gebilde, welche man zuweilen nebst den Spirillen im Blute findet, haben vielleicht die Bedeutung von Arthrosporen. Die Züchtung ausserhalb des Organismus ist bisher nicht gelungen; dagegen konnte durch Einverleibung spirillenhältigen Blutes bei Affen Febris recurrens erzeugt werden.

### III. Pathogene Bacterien der niederen Thiere.

Von diesen sind folgende zwei Arten die wichtigsten:

1. *Micrococcus bombycis*, ein kettenbildender Coccus, welcher die Ursache der Krankheit der Seidenraupen, der sogenannten Schlaffsucht ist, bei welcher die Thiere träge und schlaff werden und rasch zu Grunde gehen.

2. *Bacillus alvei*, die Ursache der sogenannten Faulbrut der Bienen, besteht aus schlanken, beweglichen Stäbchen, die vor der Sporenbildung spindelförmig werden und sehr grosse Sporen bilden. In Gelatine-Culturen entsteht auf der Oberfläche ein verzweigtes Wachsthum und im Stichcanale weissliche, nebelförmige Massen mit Verflüssigung der Gelatine. Er wirkt auch auf Mäuse pathogen.

Weichselbaum.

**Bacteriencultur.** Mit Hilfe besonderer Färbemethoden ist es ermöglicht worden, die Bacterien in Flüssigkeiten, wie im thierischen Gewebe nachzuweisen, sie in Bezug auf ihre Gestaltung, Grösse u. s. w. zu studiren. Zur Beobachtung ihrer Lebenseigenschaften und Wirkungen hingegen kommt man mit der mikroskopischen Untersuchung allein nicht zum Ziel. Hier gilt es, diese kleinen Wesen, jedes einzeln für sich, im lebenden Zustande einer sorgfältigen Prüfung zu unterwerfen und an ihm Unterscheidungsmerkmale von anderen festzustellen. So lange aber viele nebeneinander sich befinden, wird man bei ihrer Kleinheit und Massenhaftigkeit sie wohl schwerlich zu differenziren vermögen. Deshalb geht das Streben der derzeitigen Bacterienforschung darauf hinaus, die Mikroorganismen zu isoliren und isolirt zu züchten. Und dies geschieht einwandsfrei nur in der Form

der sogenannten „Reincultur“, wie sie in exacter Weise erst eingeführt worden ist von R. KOCH, nachdem früher von vielen Autoren nach einer geeigneten Methode gestrebt worden war.

Nachdem es festgestellt ist, dass bei bestimmten Processen organischer Umsetzungen und Krankheiten specifische Mikroorganismen regelmässig vorkommen, so muss zur Erkenntniss der Eigenschaften derselben eine künstliche Züchtung der isolirten Wesen unter Nachahmung der bisherigen Bedingungen zur Entwicklung vorgenommen werden. Dies würde ja vielleicht gar keine Schwierigkeiten machen, wenn nicht durch die Unzahl und allgemeine Verbreitung der mannigfaltigsten Mikroben grosse Hindernisse gegeben wären. Es kommt also bei der Cultivirung einer Art ganz wesentlich darauf an, dieselbe erst aus der Umgebung anderer herauszuschaffen und isolirt vor dem Eindringen anderer zu schützen. Ohne Erfüllung dieser beiden Forderungen wird man niemals zu wirklichen Reinzüchtungen gelangen. Die Schwierigkeiten sind allerdings gross und so mancher Versuch ist an ihnen schon gescheitert. Denn angenommen auch, es wären neben den zu züchtenden Organismen nur wenige anderer Art mit in die Culturen eingebracht worden, so werden sich wieder verschiedene Arten nebeneinander entwickeln oder je nach dem verschieden raschen oder langsamen Wachsthum wird es sich ereignen, dass eine oder die andere Art die übrigen mitsammt der beabsichtigten Art überwuchert und unterdrückt. Es bleibt also nichts weiter übrig, als nur mit Culturen von einem Organismus, befreit von allen Beimengungen, zu arbeiten. KOCH stellt die wesentlichsten Gesichtspunkte bei Anlegung von Reincultur zusammen, wenn er sagt: „In ein desinficirtes Gefäss, das mit desinficirter Wolle pilzdicht verschlossen ist, wird eine sterilisirte, passende Nährflüssigkeit gebracht und diese mit der Substanz, welche die reinen zu cultivirenden Mikroorganismen enthält, geimpft.“ Aus der ersten Cultur wird eine zweite, aus dieser eine dritte u. s. f. nach guter Entwicklung und Prüfung der vorhergehenden angelegt und so die erste bis dritte u. s. f. „Generation“ geschaffen. Freilich müssen dabei viele Punkte berücksichtigt werden, die in einer Besprechung

*a)* der Desinfections- oder Sterilisirungsmethoden;
*b)* der Herstellung und
*c)* der Verwendung des geeigneten Nährmateriales zur Reincultur
zusammengefasst werden sollen.

*a)* Die Desinfection der zu benutzenden Gefässe ist als eine unumgänglich nothwendige Bedingung zu stellen für die experimentelle Züchtung von Mikroorganismen. Seitdem man die Generatio spontanea als eine falsche Vorstellung von organischer Entwicklung anzusehen gezwungen worden war, wurde bald durch Versuche klar gemacht, dass man es bei der Entstehung der kleinsten Wesen mit ganz natürlichen Vorgängen zu thun hatte. Durch die Erfahrung über Gährungs- und Fäulnissprocesse wurde man darauf aufmerksam, dass in der Luft zahllose Massen von entwicklungsfähigen Keimen vorhanden waren, die unter günstigen Bedingungen die verschiedensten Veränderungen organischer Materien veranlassen konnten. Da alle unsere Verrichtungen unter Beeinflussung der umgebenden Luftschichten vorgenommen werden, so ist die Annahme voll berechtigt, dass Alles, was mit der keimhältigen Luft in Berührung kommt, selbst für die Keime als Haftstelle dienen muss. Sie von den zu benutzenden Gefässen, Instrumenten etc. mit Sicherheit vor dem Gebrauch zu entfernen, muss als die erste Aufgabe gelten. Für die gesammten Massnahmen zur Vernichtung der entwicklungsfähigen Keime hat man den Ausdruck „Desinfection“ oder „Sterilisation“, welches letztere, wie der Name sagt, den höchsten Grad der Desinfection kennzeichnet. Die sicherste Vernichtung aller Keime wird durch Einwirkung der Glühhitze erzielt werden und es ist diese Art der Desinfection auch überall da in der Form des „Durchglühens“ anzuwenden, wo man Metallgegenstände keimfrei machen will.

Vorher ist es aber nothwendig, dass man die Messer, Scheeren, Pincetten, Platinnadeln etc. mechanisch von den anhängenden Stoffen befreit, um nicht durch

das Glühen Kohlenpartikelchen anhaftend zu bekommen. Nach dem sorgfältigen Ausglühen lässt man die Gegenstände vor der Benützung unter Vermeidung einer weiteren Berührung mit keimhältigen Tischen, Kleidern etc. auf einem Träger, geschützt vor Staub durch eine übergedeckte Glasglocke, erkalten. Am besten gewöhnt man sich nach und nach daran, nach jedem Gebrauche z. B. der Platinnadel dieselbe sofort wieder auszuglühen und vermeidet so gefährliche Infectionen. Die Desinfection durch directe Einwirkung der Flamme ist aber leider nur sehr beschränkt anwendbar, weil z. B. Glasgegenstände dabei unbrauchbar werden würden. Diese werden nach gründlicher Reinigung und Abtrocknung, und zwar Glasplatten in einem dazu passenden verschlossenen Blechkasten, Objectträger in einem mit Watte verschlossenen Becherglase, ebenso die zu Injectionen dienende PRAVAZ'sche Spritze mit Metallfassung und Glasgewinde, Reagensgläser und Glaskölbchen mit Watteverschluss, Glasstäbe, Glaspipetten, Uhr- und Krystallisationsschälchen u. s. w. vermittelst heisser, trockener Luft sterilisirt. Hierzu verwendet man einen doppelwandigen Sterilisationsapparat für heisse Luft, wie sie nach KOCH's Angaben von den verschiedensten Firmen in den Handel gebracht werden (Fig. 18).

Fig. 18.



Diese Kästen haben in ihrem Inneren mehrere Fächer übereinander, die trennenden Platten können entfernt werden, wodurch dann ein einziger grosser Raum entsteht. Die zur Desinfection hineingestellten oder gelegten Gegenstände müssen in dem Schranke 1—2 Stunden bei einer Temperatur von 150—180° gehalten werden, von der Zeit an gerechnet, wo das Thermometer die genannte Temperatur anzeigt. Um eine gleichmässige Temperatur zu erzielen, kann man einen Thermoregulator noch anbringen. Wie die Versuche ergeben haben, werden auf diese Weise alle Keime abgetödtet, die den Gefässen und deren Watteverschlüssen anhaften. Die Abkühlung lässt man nach der angegebenen Einwirkungsdauer im Trockenschrank selbst erfolgen und bewahrt die Gegenstände mit Ausnahme der mit Watte verschlossenen Gefässe bis zur Benützung derselben darin auf. Die zum Abschluss dienende Watte hält die genannte Temperatur ganz gut aus, wird höchstens ein wenig gebräunt. Steril geworden, dient sie nun den Gefässen als ein Verschluss, der die Luft durchstreichen lässt, sie dabei aber bis zu einem gewissen Grad filtrirt. Zu diesem Zweck wurde sie zuerst von SCHRÖDER und von v. DUSCH angewandt. Die NÄGELI'schen Versuche haben festgestellt, dass die Baumwolle im Stande ist, die Bacterienkeime zurückzuhalten, dagegen wachsen Schimmelpilze durch sie durch; sie ist also nur als relativ pilzdicht anzusehen.

Durch das Stehen der früher sterilisirten Gefässe an der Luft würde also wieder auf die Watte Staub mit den anhängenden Keimen gefallen sein. Damit der Staub bei dem Oeffnen nicht in das Gefäss gelangt, ist es angerathen, den Wattepfropfen erst mit dem nach aussen gekehrten Theil und während des Oeffnens die mit dem Glas in Berührung kommenden Flächen rasch durch die Flamme zu ziehen.

In der geschilderten Weise können die anhaftenden oder aus der Luft auffallenden Keime von den zu benützenden Instrumenten und Gefässen sicher entfernt werden. Bei der Benützung dieser Objecte stellt sich aber noch eine weitere Möglichkeit erneuter Infection ein, eine Gefahr, der vielleicht die Anfänger und wenig Geübten das Misslingen ihrer Reinzüchtungen etc. in der Hauptsache zuzuschreiben

haben: das ist die Verunreinigung durch die eigene Person. Wie schon erwähnt, haften unseren äusseren Bedeckungen stets eine grosse Masse von „Pilzkeimen“ an, die durch Unvorsichtigkeit zu leicht auf die eben erst sterilisirten Instrumente, Gefässe, Nährsubstanzen etc. übertragen werden können. Dies zu vermeiden oder wenigstens auf das geringste Maass zu beschränken, muss weiterhin angestrebt werden. Die grossartigen Erfolge, die die Chirurgie durch Einführung der LISTER'schen Wundbehandlung zu verzeichnen hat, sind nicht zum geringsten Theil der unbedingtesten Reinlichkeit des Operateurs zu danken. Und ebenso wie der Chirurg die Gefahren einer Infection durch die eigene Hand zu vermeiden sucht und sie auch nach und nach vermeiden lernt, muss auch auf dem Gebiet der Bacterienforschung durch Anwendung der subtilsten Reinlichkeit, die ja schliesslich als pedantisches Verfahren erscheinen könnte, jene Gefahr umgangen werden. Es gilt also für den Experimentirenden als Hauptregel, die Hände, Kleidungs- und Wäschestücke, die Tische u. s. w. immer als Infectionsträger zu betrachten und sie von einer Berührung mit sterilisirten Gegenständen auszuschliessen, so viel es geht. Ist nun aber eine Berührung nicht zu vermeiden, dann müssen z. B. die Hände sorgfältig vorher gereinigt werden durch Waschungen mit der als sicher keimtödtenden Substanz zu betrachtenden Lösung von Sublimat (1:1000), zum mindesten aber mit wässerigen Carbolsäurelösungen. Bei Entnahme von Impfmaterial durch Operation oder bei Sectionen sind einestheils alle Vorsichtsmassregeln der Antisepsis, anderntheils auch Desinfectionen mit der genannten Lösung sehr zu empfehlen.

Die nicht ganz auszuschaltende Möglichkeit einer Luftinfection muss dadurch reducirt werden, dass man alle Manipulationen in einem Raume vornimmt, wo zur Zeit wenig Luftbewegung besteht. Eine möglichst rasche, aber nicht übereilte Ausführung derselben, sowie die kürzeste Dauer der Einwirkung der Luft begünstigt die Resultate. Für die bisher genannten Objecte ist die Desinfection durch Flamme oder Trockenhitze oder desinficirende Substanzen am besten zu verwenden, anders freilich gestalten sich die Verhältnisse, wenn man Gegenstände sterilisiren will, die eine so hohe Temperatur oder chemische Agentien nicht ohne Veränderungen in ihren Zusammensetzungen ertragen, das sind ganz besonders alle Nährsubstrate. Für sie muss eine Methode angewandt werden, die einmal eine sichere Vernichtung aller Keime garantirt und die andererseits die Masse im Wesentlichen unverändert lässt. Ein solches hat man gefunden in der Verwendung des „strömenden, nicht gespannten Heisswasserdampfes“. Es liegt sehr nahe anzunehmen, dass durch einfaches Kochen der Substanzen, sei es direct oder im Wasserbad, eine Vernichtung der Keime erreicht werden könnte, und dass, wenn die Luft mit ihrem Gehalt ferngehalten würde, die Sterilität erhalten bleiben müsste. Ueber diese Punkte sind schon seit langer Zeit Versuche angestellt worden mit den verschiedensten Resultaten (vergl. die Arbeiten von PASTEUR, SCHRÖDER etc.).

Einer eingehenden Prüfung wurde von KOCH, GAFFKY und LÖFFLER die Desinfection mit heissen Wasserdämpfen unterzogen, wobei sich herausstellte, dass durch Kochen der zu sterilisirenden Gegenstände in „dampfdicht“ schliessenden Kesseln und Apparaten allerdings eine Vernichtung der lebensfähigen Mikroorganismen mitsammt deren Dauersporen bei Temperaturen von 110—120° und entsprechendem Drucke von ca. 1—2 Atm. erzielt werden kann. Indess sind die Schwankungen der Temperatur im Dampfkochtopf in Folge der Schwierigkeit einer guten technischen Ausführung doch immer so erheblich, dass nur zu oft Substanzen, die eine höhere Temperatur als 100° nicht ertragen, bis zur Unbrauchbarkeit verändert werden können. Ein viel mehr befriedigendes Resultat ergaben aber die Versuche der genannten Autoren mit nicht gespanntem, ausströmenden Dampf von 100°. Sie erreichten dabei in kürzerer Zeit eine sichere Vernichtung der am meisten widerstandsfähigen Dauersporen und überschritten dabei nicht die Grenze der ohne Schaden für viele Substanzen anwendbaren Temperatur. Diese Erfahrung verwertheten sie nun bei der Herstellung eines grösseren, diesen Zwecken dienenden

Apparates, wobei das Hauptaugenmerk darauf gerichtet war, dass die Temperatur des Wasserdampfes bis zur Ausströmungsöffnung des Apparates ohne Schwierigkeiten auf der Höhe von 100° erhalten bleiben konnte. Der so construirte „Dampf-Sterilisirungs-Cylinder" (Fig. 19) besteht aus einem starken Blechcylinder, dessen Höhe etwa das Doppelte des Durchmessers beträgt. Derselbe besitzt einen doppelten Boden, von denen der untere aus starkem Eisenblech, der obere, im unteren Drittel angebrachte, durchbrochen ist. Als Deckel dient ein sogenannter „Helm" aus Blech, der sich nach oben verjüngt und in seiner Spitze eine Ausströmungsöffnung enthält, die beim Gebrauch noch mittelst eines für das aufzunehmende Thermometer durchlöcherten Korkes verengt wird. An keiner Stelle schliesst der Deckel hermetisch, so dass an den Seiten und in der Spitze Dampf entweichen kann. Das ganze Rohr, wie auch der Helm ist mit Ausnahme der der Flamme zugänglichen Stellen mit einem circa 1 cm dicken Filzmantel zur Vermeidung der Abkühlung umgeben. Der Raum unter dem durchbrochenen Boden wird soweit mit Wasser gefüllt, dass dasselbe beim Aufwallen nicht die auf dem Boden stehenden Objecte berührt. Ein Wasserstandsanzeiger ist aussen angebracht, wie auch ein Abflusshahn. Den Dimensionen entsprechend, gehören Blechkessel mit durchbrochenem Boden zur Aufnahme der Gegenstände zum Apparat, der an dem oberen Rande noch Haken zum Befestigen hineingehängter Objecte aufweist. Zur Benützung stellt man denselben auf einen eisernen Träger und lässt durch untergestellte Gasflammen das Wasser erwärmen, bis das oben erwähnte Thermometer 100° anzeigt. Die zu sterilisirenden Objecte werden erst, nachdem die genannte Temperatur erreicht ist, vermittelst der Kessel in den Cylinder gebracht und darin $^1/_2$ bis 2 Stunden belassen. Während dieser Zeit muss nun der Heisswasserdampf von 100° die Gegenstände stetig umstreichen und es wird in Folge der Verhinderung der Strahlung und Behinderung des freien Abzuges des Dampfes keine Verminderung der Temperatur und, weil auch kein hermetischer Abschluss hergestellt ist, auch keine Erhöhung derselben, also auch keine grössere Spannung, eintreten können.

Fig. 19.



Auf diesem Princip beruhen die sämmtlichen in den verschiedensten Dimensionen ausgeführten Heisswasserdampf-Desinfectionsapparate mit mehr oder weniger guter Leistung. Die grösseren derselben müssen zur Erreichung der Temperatur von 100° beim Ausströmen mit Salzlösungen statt Wasser gefüllt werden. Die stundenlange Einwirkung des Dampfes von 100° bewirkt nach den genannten Autoren eine unbedingte Vernichtung aller Keime, indess hat man sich neuerer Zeit wieder von dem lange andauernden einmaligen Sterilisiren, wegen der immerhin in einigen Substanzen dadurch auftretenden Zersetzungen, abgewandt und ist zu einem sogenannten discontinuirlichen Sterilisiren übergegangen. Man hat sich überzeugt, dass diese Substrate, welche bei längerer Einwirkung von 100° sich veränderten, bei kürzerer Dauer unverändert bleiben. Und auf Grund von Cohn's Untersuchungen war ferner festgestellt, dass die entwickelten Bacterien schon bei einer Temperatur unterhalb der Eiweissgerinnung absterben, die Sporen dagegen dabei auskeimen.

In diesem Stadium werden aber auch diese von der niederen Temperatur angegriffen und es wird also eine längere Zeit hintereinander, kurz dauernder Ein-

wirkung bedürfen, dieselben zum Absterben zu bringen. Man gebraucht in der Regel zu diesem Zwecke Temperaturen von 57° oder 58° und lässt sie eine Woche lang jeden Tag 1—2 Stunden einwirken. KOCH verwandte hierzu einen besonders construirten Apparat (Fig. 20), der in neuester Zeit vielfache Verbesserungen in Bezug auf Füllungsmasse und Construction erfahren hat. Es ist ein mit Doppelwandungen versehener, niedriger Cylinder mit einem eben solchen Deckel. In den Hohlraum zwischen den beiden Wänden wird Wasser gebracht, das in dem Cylinder, unter dem Boden desselben und in dem Deckel durch eine Flamme unter einem mit dem Hohlraum des Deckels communicirenden Ansatzrohr erwärmt und durch Einschaltung eines Thermoregulators auf der bestimmten Temperatur erhalten wird. In den gebildeten, so temperirten Luftraum werden die Objecte eingestellt. Von drei im Deckel angebrachten Thermometern zeigt das eine die Temperatur im Luftraum, das zweite diejenige im Wasser des Cylinders und ein drittes die im Wasser des Deckels. Die Schwierigkeit der Handhabung dieses Apparates liegt hauptsächlich in der ungenauen Wirkung unserer Thermoregulatoren, und da die unschädlichen Temperaturgrenzen für manche Substanzen ausserordentlich niedrig liegen, so liegt es auf der Hand, dass oft das Sterilisiren ohne Veränderungen der Substanzen misslingen wird durch Temperaturschwankungen. Zur Beseitigung dieser Unzuträglichkeit hat ROTH zur Füllung statt Wasser das bei niederer Temperatur siedende Chloroform verwandt, dem er noch Benzin zusetzt.

Fig. 20.



Es bleibt nur noch übrig, mit wenig Worten einer Methode zu gedenken, die darauf hinausgeht, die Bacterien mit allen körperlichen Bestandtheilen von den sie umgebenden Flüssigkeiten zu trennen, das ist durch F i l t r a t i o n. Die von HELMHOLTZ zur Trennung der Milchkügelchen von dem Milchplasma zuerst verwandte Filtration vermittelst Thonzellen und Gypsfilter übertrugen TIEGEL und KLEBS auf die Trennung der Mikroorganismen von der Flüssigkeit, denen sich die PASTEUR'schen Versuche anreihen. Seitdem sind nun sehr viele andere Stoffe ebenfalls zu diesem Zwecke verwandt worden, z. B. Porzellan, Kohle u. s. w. Manche Substrate, wie der Inhalt von Hydrocelen, Cysten etc., bedürfen, wenn sie unter den Cautelen der grössten Reinlichkeit entnommen worden sind, überhaupt keiner Sterilisirung, da Keime in ihnen nicht enthalten sein können.

*b)* Das Material, welches man verwendet zur Herstellung von p a s s e n d e n N ä h r s u b s t r a t e n, muss sich ganz nach den Bedingungen richten, unter denen die Mikroorganismen lebensfähig aufgefunden werden. Es ist durchaus nichts Neues, dass man die Mikroorganismen ausserhalb des ursprünglichen Bodens zu züchten versuchte. Durch Entnehmen von kleinen Proben und Uebertragung auf Substanzen, die dem ursprünglichen Boden annähernd gleiche Zusammensetzung hatten, wurden dieselben künstlich zur Weiterentwicklung gebracht. Für die Gährungsorganismen hatte PASTEUR und bei den Infectionskrankheiten hatte KLEBS zuerst künstliche Uebertragungen auf Nährsubstanzen vorgenommen. Als solche verwandte man wohl ausschliesslich Nährflüssigkeiten, deren Zusammensetzung derartig sein sollte, dass dieselbe möglichst für alle Mikroorganismen einen passenden Nährboden abgab. Man sprach daher von sogenannten Normallösungen, unter denen der Kürze wegen nur die bekannteste Erwähnung finden soll, das ist die PASTEUR'sche Flüssigkeit, bestehend aus der Asche von Hefe, weinsaurem Ammoniak, Candiszucker in Wasser.

Die Beschränkung der Züchtung auf eine Art von Nährboden ist aber gerade nicht geeignet, die einzelnen Mikroorganismen in ihren differenten Eigenschaften kennen zu lernen. Es muss im Gegentheil eine möglichste Variabilität der Nährsubstanzen denselben zum Wachsthum geboten werden, um sie zu studiren, wobei sich bald ergeben wird, dass dem einen dieser, dem anderen jener Nährstoff zusagt oder nicht.

Im grossen Ganzen hat sich durch frühere Untersuchungen ergeben, dass die eigentlichen Pilze den sauren, die Bacterien dagegen neutralen oder ganz schwach alkalischen Nährboden beanspruchen. Von den zur Zeit noch oft zur Züchtung und Experimenten verwendeten Nährflüssigkeiten ist es besonders die mittelst Heisswasserdampfes von 100° sterilisirte Bouillon, welche als vorzügliches Nährmaterial dient.

Als besonders geeignet erscheinen zu ihrer Herstellung das Fleisch vom Rind, Huhn, Pferd u. s. w. Die nothwendige Neutralisirung wird durch Zusatz von phosphorsaurem oder kohlensaurem Natron erreicht. Durch Beigabe von Pepton, von Kochsalz, von Traubenzucker u. s. w. wird man derselben eine, vielleicht bestimmten Arten von Bacterien zusagende Veränderung verleihen können. Von thierischen Producten wird weiter die Milch sich sehr gut zur Cultivirung von manchen Organismen verwenden lassen, von pflanzlichen Producten sind Heu- und Weizeninfuse, Decocte von schleimbildenden Substanzen, wie Althaeawurzel u. s. w., alle natürlich im sterilen Zustand, benützt worden. Die gesammten flüssigen Medien werden in sterilisirten Reagensgläsern oder in ERLENMEYER'schen Kölbchen, in die man ungefähr bis 10 ccm einfüllt, gehalten. Den Verschluss bildet der erwähnte, ebenfalls sterilisirte Wattepropf. Eine kurz dauernde, 3—4 Tage hintereinander wiederholte Desinfection mit Heisswasserdampf von 100° ist der einmaligen länger dauernden vorzuziehen.

Die durchsichtigen wie undurchsichtigen Nährflüssigkeiten werden durch die ihnen eingeimpften Mikroorganismen je bei den verschiedenen Arten von Mikroben auch bestimmte Veränderungen zeigen; dem blossen Auge werden in der Fleischbrühe Trübungen, Flocken, Fadenbildungen, Bodensatz oder oberflächlich liegende Häute, in der undurchsichtigen Milch Zersetzungen derselben in den verschiedensten Formen imponiren. Indessen werden diese Erscheinungen erst bei weit vorgeschrittenem Wachsthum auffallen, und es werden sich dem Auge des Beobachters so viele Aehnlichkeiten im Wachsthum von verschiedenen Organismen zeigen, dass er wohl Schwierigkeiten haben wird, bestimmt auszusagen, dass die oder jene Veränderung einem bestimmten Organismus eigen ist. Vor Allem aber wird er nicht im Stande sein, dem blossen äusseren Ansehen nach zu urtheilen, ob die Veränderung nur von dem von ihm zu züchten beabsichtigten Mikroorganismus herrührt.

Es wird ihm nur zu leicht begegnen, dass eine andere Art, deren Keime sich eingeschmuggelt hatten, den Hauptgrund der sichtbaren Veränderung darstellt, während die eigentlich zu züchtende Art wenig entwickelt oder gar von den üppiger wachsenden überwuchert worden ist. Eine Entscheidung könnte dann nur das mikroskopische Präparat bringen, aber auch dieses wird versagen, da man es dann meist mit Gemischen zu thun hat. Es dürfte daher diese Methode zu keiner beweiskräftigen, experimentellen Untersuchung führen können.

Die Mängel, welche die beschriebene Züchtung in flüssigen Medien besass, wurden ja von vielen Autoren erkannt und veranlassten so manche ingeniöse Aenderung und Verbesserung; allein eine wirklich allgemein brauchbare Methode hat Niemand geschaffen, bis R. KOCH auf Grund aller einzelnen Verbesserungen den durchsichtigen, festen Nährboden in die Bacterienforschung einführte und unter Verwendung desselben seine geniale Methodik gründete.

Im Hinblick auf Beobachtungen, die er über die isolirte Entwicklung von Bacteriencolonien auf den von SCHRÖTER zur Cultivirung eingeführten Kartoffelscheiben gemacht hatte, wurde er darauf gebracht, geeignete flüssige Nährmedien in feste umzuwandeln durch Zusatz von Gelatine, deren Anwendung früher von

Klebs und Brefeld zur Vermeidung einer Verdunstung der Nährflüssigkeiten empfohlen worden war. Gleichzeitig vermochte er aber durch Behandlung durchsichtiger Nährflüssigkeit mit der erwähnten Masse, sie in eine feste durchsichtige Nährsubstanz überzuführen, ohne wesentliche Veränderung derselben. Wurden nun Bacterienkeime in die flüssige Masse gebracht und dieselbe dann erstarren gelassen, so war die Folge, dass die einzelnen Keime, von Nährsubstanz umgeben, sich zu Einzelcolonien entwickelten, die in späteren Stadien für das blosse Auge, vorher aber vermittelst schwacher Systeme des Mikroskops unterscheidbar waren. Dies letztere Moment gewährt einen grossen Vorzug der Kartoffelcultur gegenüber. Später gelang es Koch noch, ausserdem einen Nährboden herzustellen, der beide Eigenschaften, die Festigkeit und Durchsichtigkeit, ohne Zusatz von gerinnenden Substanzen schon an sich hatte, das war das Blutserum. Die Zubereitung der genannten Substanzen ist im Einzelnen die folgende:

Die Kartoffel bildet einen zur Züchtung von Mikroorganismen vorzüglich geeigneten vegetabilischen Nährboden. Hat man die Wahl unter den verschiedenen Arten, so bleibt die wenig Stärkemehl enthaltende immer vorzuziehen, wegen ihrer besseren Handhabung, wie auch wegen des grossen Wassergehaltes.

Die zu benützenden Kartoffeln werden mit einer scharfen Bürste von der anhängenden Erde gereinigt und dann eine Stunde lang in einem mit 1 pro Mille Sublimatlösung gefüllten Glasgefäss aufbewahrt. Die der Fäulniss verdächtigen schwarzen Flecken werden darnach mit einem Messer ausgekratzt, worauf die Kartoffeln im Heisswasserdampf-Sterilisirungsapparat eine Stunde lang dem strömenden Heisswasserdampf von 100° ausgesetzt bleiben. In dem nicht geöffneten Kessel des Apparates lässt man dieselben abkühlen und kann sie dann zu Culturzwecken benützen. Man fasst die Kartoffel mit der linken Hand, welche man mit der erwähnten Sublimatlösung desinficirt hat und zerschneidet sie mit einem geglühten, wieder erkalteten Messer in zwei Scheiben, ohne aber dabei die Impffläche mit den Fingern, Kleidern etc. zu berühren.

Die Aufbewahrung derselben muss in einem feuchten Raume, geschützt vor Staub, geschehen, was man in einfacher Weise in den zu feuchten Kammern durch Einlegen von mit Sublimatlösung oder gewöhnlichem Wasser befeuchteten Fliesspapier hergerichteten breiten Glasglocken oder mit den hohlen Flächen einander zugekehrten Tellern erreicht.

Je nachdem bleiben die beschickten Culturen bei Zimmertemperatur oder bei höherer Temperatur in sogenannten Vegetationskästen stehen.

Die sogenannte Nährgelatine wird hergestellt aus den flüssigen Nährsubstanzen wie Bouillon, Fleischextractlösungen etc. und einem Zusatz von gewöhnlicher, in den Handel vorkommender Gelatine. Die gebräuchlichste Art bereitet man, indem man zunächst die flüssige Nährsubstanz herstellt aus rohem, gehackten Ochsenfleisch, das mit der doppelten Menge Wasser, also $^1/_2$ kg mit 1 l Wasser in einem reinen Glaskolben übergossen und 24 Stunden unter Watteverschluss zur Maceration auf Eis stehen gelassen wird. Es kommt aber auch auf dasselbe hinaus, wenn man die genannte Masse eine Zeit lang kocht und die filtrirte Bouillon benutzt. Dem röthlichgelben abfiltrirten Fleischwasser oder der Bouillon würde dann wiederum in einem sterilen, grossen Glaskolben die zerstückelte rohe Gelatine in einer Menge von $2^1/_2$ bis 10 Procent zugesetzt. Ausserdem würden dann noch 1 Procent reines pulverisirtes Pepton und 0.3—0.6 Procent Kochsalz beigefügt. Die ganze Masse wird dann unter Watteverschluss erwärmt, bis zur Lösung der Gelatine, des Peptons und Kochsalzes und dann einer möglichst genauen Neutralisirung mit kohlensaurem oder phosphorsaurem Natron, besser als mit Ammoniak, unterworfen. Nach gehörigem Kochen wird dann die trübe, gelbbraune Masse unter Anwendung eines Heisswassertrichters im warmen Zustande filtrirt.

Der letztere besteht aus einem doppelwandigen, kupfernen, mit einem Ansatz versehenen Trichter, in dessen Hohlraum Wasser enthalten ist, welches durch eine Flamme unter dem erwähnten Ansatz in gleichmässiger Erwärmung erhalten wird.

Der Trichter nimmt einen solchen von Glas in sich auf, in dem dann das Filter angebracht wird. Das hellgelbe, schön durchsichtige Filtrat wird entweder nochmals in einem sterilen Glaskolben oder sofort in sterilisirte, mit Watteverschluss versehene Reagensgläschen gebracht. Es ereignet sich nicht selten, dass eine abermalige Trübung durch Ausfallen von Salzen und Eiweisskörpern eintritt, weshalb dann eine nochmalige Filtration vorgenommen werden müsste. In dem Glaskolben oder in den Reagensgläsern, welche je circa 10 ccm der Nährgelatine enthalten sollen, wird dieselbe der Sterilisirung im Heisswasserdampfapparat unterworfen. Dem einmaligen, eine Stunde lang dauernden Sterilisiren zieht man die discontinuirliche Form 3—4 Tage hintereinander je $^{1}/_{4}$ Stunde bei 100° strömenden Heisswasserdampfes jetzt vor, weil bei länger dauernder Einwirkung der genannten Temperatur zu leicht Zersetzungen eintreten könnten. Die mit der Nährgelatine gefüllten und mit Watte verschlossenen Reagensgläser können nun längere Zeit unverändert bis zur Benützung aufbewahrt werden, jedoch ist es immer gut, die Gelatine nach längerem Stehen, wobei doch Wasser verdunstet, nochmals aufzukochen.

Entsprechend werden dann auch andere Nährgelatinen, als da sind: Heuinfuse, Weizeninfuse, Fleischextractgelatine, bereitet, auch ist eine Variation durch Zusetzen noch anderer Substanzen, wie Traubenzucker, Dextrin etc., sehr wohl zu versuchen, wenn eine Züchtung auf der gewöhnlichen Gelatine fehlschlägt. Für die meisten, jetzt bekannten Bacterien, bietet die beschriebene Nährgelatine einen ausgezeichneten Nährboden, der den Anforderungen KOCH'S, der Festigkeit und Durchsichtigkeit vollständig entspricht. Freilich kann sie diese Eigenschaften nicht unter allen Umständen bewahren, denn schon bei wenig über 20° schmilzt dieselbe wieder und es werden dadurch Culturen von Organismen, die Körpertemperaturen erfordern, unmöglich gemacht.

Man hat nun für die Gelatine in dem sogenannten A g a r - A g a r (s. Bd. I, pag. 175) einen guten Ersatz gefunden, das höhere Temperaturen, ohne zu schmelzen, verträgt. Von dem Agar-Agar nimmt man nur 1 Procent, wodurch eine der Nährgelatine im Aeussern ganz ähnliche Masse hergestellt wird. Die Neutralisirung und Sterilisirung geschieht in derselben Weise, dagegen muss man bei höherer Temperatur filtriren, als es bei der Gelatine genügt; am zweckmässigsten setzt man den gesammten Filtrationsapparat in den Heisswasserdampfapparat und lässt Dämpfe von 100° wirken. Als Filter dienen hier am besten Stoffe wie Lama, Barchent oder auch Watte.

Die resultirende Nährmasse ist zähe und erstarrt schon, wenn die Temperatur unter 40° sinkt und schmilzt gerade erst bei 42°. Es ist also dadurch die Möglichkeit gegeben, die zu cultivirenden Bacterien auf Agar-Agar bei Temperaturen, die der Körperwärme und darüber entsprechen, wachsen zu lassen.

Während die Gelatine von einer grossen Anzahl von Bacterien theils rasch, theils langsam verflüssigt wird, hat dieses Agar-Agar noch die Eigenschaft, von Bacterien nicht verflüssigt zu werden, so dass man auf diesem Nährboden die verschiedenen Culturen im Oberflächenwachsthum kennen lernen kann.

Die letztere Eigenschaft zeigt aber auch ein G e m i s c h v o n A g a r - A g a r u n d G e l a t i n e und es ist bei längerem Aufbewahren der Culturen dieses ausserordentlich wünschenswerth. Man setzt der Nährlösung dann 1 Procent Agar-Agar und 2 Procent Gelatine zu; damit erzielt man einen ebenfalls durchsichtigen, zur Züchtung bei höherer Temperatur sehr gut geeigneten Nährboden. Zur Erreichung grösserer Impfflächen im Reagensglase kann man diese Nährsubstanz auch schräg erstarren lassen.

Auf den bisher erwähnten Nährböden wachsen ja die meisten Bacterien, aber doch nicht alle, und ganz besonders wichtige Arten der pathogenen Formen nicht. Für sie aber bezeichnete KOCH als das beste Nährmaterial eine aus B l u t s e r u m u n d G e l a t i n e hergestellte Nährgelatine. Diese kann nun freilich nicht durch Kochen in der früheren Weise steril gemacht werden, weil sonst die Eiweisskörper des Serums gerinnen würden und dadurch eine undurchsichtige Masse entstehen

müsste. Das Blutserum muss deswegen von Anfang an möglichst vor Verunreinigungen geschützt gehalten werden. Zu diesem Zwecke lässt man das Blut eines Rindes oder Hammels, nachdem die Einstichstelle gut mit Sublimatlösung gereinigt ist, direct in grosse, vorher sterilisirte Glascylinder mit gut schliessenden Glasstopfen einfliessen. Darin bleibt das Blut ruhig, am besten auf Eis stehen, bis der Blutkuchen vorsichtig abgelöst werden kann. Es scheidet sich dann schönes, helles Blutserum ab, welches mit vorher geglühten Pipetten unter Vermeidung von Bewegungen in der Flüssigkeit abgehoben und in sterilisirte Reagensgläser gebracht wird. Von der zuzusetzenden Gelatine wird eine fünfprocentige wässerige Lösung hergestellt und im Dampfapparat sterilisirt. Diese Blutserumgelatine wird dann acht Tage lang durch halbstündige Einwirkungen einer Temperatur von 52° in dem oben angegebenen, für das discontinuirliche Sterilisiren bei niederen Temperaturen angegebenen Apparat keimfrei gemacht. Es erstarrt dann die Masse bei gewöhnlicher Temperatur genau wie die gewöhnliche Gelatine.

Der Zusatz von Gelatine zum Blutserum kann aber ebenfalls weggelassen werden und man bekommt trotzdem ein schönes, durchsichtiges, festes, bernsteingelbes Nährsubstrat aus dem Blutserum. Durch KOCH's spätere Beobachtung wurde festgestellt, dass das Blutserum bei 61—65° erstarrt, ohne seine Durchsichtigkeit einzubüssen. Man braucht also zur Gewinnung desselben die Gelatine nicht mehr.

Die Entnahme zur Herstellung des Blutserums allein als festen, durchsichtigen Nährboden erfolgt unter den vorher geschilderten Cautelen. Nachdem dasselbe in Reagensgläschen gefüllt worden ist, wird es genau derselben discontinuirlichen Sterilisirung unterworfen, wie soeben beschrieben. Es wird dadurch am 7. bis 8. Tage eine sichere Abtödtung aller anhaftenden Keime erreicht.

Das Erstarren lässt man so vor sich gehen, dass man das noch flüssige Blutserum einer Temperatur von 61—62° einige Zeit aussetzt, und zwar in einem doppelwandigen Blechkasten, der zwischen beiden Wänden Wasser von der genannten Temperatur enthält und leicht zur Fläche geneigt ist. Die Oberfläche des Serums wird dann eine schräge sein, in diesem Zustande aber eine bei Weitem grössere Oberfläche für ein Oberflächenwachsthum darbieten.

Zur Prüfung auf die Sterilität des Nährbodens kann man Agar-Agar-Gelatine und Blutserum erst einige Tage vor der Benutzung der Brutofentemperatur aussetzen. Sind noch entwicklungsfähige Keime darin, dann ist die Heranbildung sichtbarer Colonien in einigen Tagen bestimmt anzunehmen.

Ausser diesen, hauptsächlich jetzt zur Bacterienforschung benutzten Nährmedien gibt es nun noch eine grosse Masse früher häufig benutzter Arten. Für manche Zwecke dient z. B. ein steriler Brod- oder Kartoffelbrei, für andere Hühnereiweiss, für wieder andere Formen Pflaumendecoct oder Pferdemistdecoct, mit und ohne Zusatz von Gelatine als geeigneter Nährboden.

*c)* Die Art der Verwendung der Nährsubstanzen zu Reinculturen ist in Bezug auf ihre Ausführung vielfach verschieden, je nach dem Nährmaterial und der zu verimpfenden Masse: überall aber wird bis in's Kleinste das Streben nach keimfreiem Nährmaterial und Anlegung der Reinculturen wieder zu finden sein.

Im Einzelnen gestalten sich die Verwendungsmethoden folgendermassen: die Beschaffung von sicher reinem Ausgangsmaterial ist von der grössten Bedeutung, ja ohne ein solches ist überhaupt von Reinculturen nicht die Rede. Es sind alle festen Nährböden, die durchsichtigen wegen der ermöglichten mikroskopischen Controle besser als die undurchsichtigen, zur Erreichung des genannten Strebens geeignet. Je nach dem Vorkommen des zu cultivirenden Organismus werden sich auch die Ausführungsmethoden verschieden gestalten. In der Hauptsache hat man aber mit der doppelten Möglichkeit zu arbeiten, entweder mit sicher reinem, oder mit durch andere Organismen verunreinigtem Material, in todter organischer Substanz oder im Thierkörper. Im ersten Falle würde es ja nur darauf ankommen, dass man den einzig vorkommenden Mikroorganismus unter Vermeidung von Verunreinigungen auf die Nährböden überträgt. Dies geschieht einfach durch Entnahme

einer Spur mit vorher ausgeglühtem und wieder erkaltetem Messer oder Platinnadel und deren Oese und Auftragung auf den Nährboden in der Form des breiten Aufstreichens oder durch Einritzen der Oberfläche, Einstiche in die Tiefe. Aus dieser ersten Cultur würde nach gehöriger Entwicklung durch vorsichtiges Entnehmen eine zweite, aus der zweiten eine dritte u. s. w. Generation angelegt werden können und es würden nach und nach die mit übertragenen Gewebspartikelchen, als Blutkörperchen etc., zurückbleiben und nur der eine Organismus in unendlicher Menge noch vorhanden sein. Ist jedoch dies es sicher reine Material nicht ohne weiteres zugänglich, z. B. in dem Blute, oder einem Organ eines eben gestorbenen Thieres enthalten, so würde man sich durch eine zweckmässige Sectionsart erst dasselbe verschaffen müssen.

Es wird zu diesem Zwecke die äussere Bedeckung sorgfältig mit Sublimatlösung desinficirt und dann mit geglühten Instrumenten die Eröffnung vorgenommen, so zwar, dass die Instrumente öfters gewechselt, sicher aber das zu benutzende Organ oder dessen Theile mit noch nicht gebrauchten, gut durchglühten Instrumenten heraus- oder abgeschnitten wird; eine starke Platinnadel wird zur eigentlichen Entnahme verwandt und dann dieselbe mit dem Nährboden in Berührung gebracht. In dieser Weise kann man nur dann verfahren, wenn man sich durch vorherige Untersuchung von der Reinheit des Ausgangsmateriales überzeugt hat. In anderem Falle wird man nach einer Trennung der einzelnen Keime streben müssen, und dies erreicht man in den verschiedensten Weisen durch Auftragen auf die Oberfläche der festen Nährmedien, in der Gestalt eines oder vieler Striche. Durch Einbringen einer geringen Menge in die flüssigen und später in starren Zustand überzuführenden Nährböden wird man die verschiedenen Keime isolirt zu lagern vermögen. Um jeden einzelnen Keim herum wird sich eine Colonie desselben Organismus entwickeln, wie man später mit blossem Auge, früher mit Hilfe des Mikroskops feststellen kann. Aus diesen isolirten Colonien wird man, wenn nöthig, wieder unter Führung von Mikroskopen mit geglühten und wieder abgekühlten Platinnadeln entnehmen und so Reinculturen anlegen können.

Die flüssigen Nährsubstanzen, welche im Reagensglas oder besser im ERLENMEYER'schen Kölbchen unter Watteverschluss gehalten werden, werden vermittelst geglühter und wieder erkalteter Platinösen, die mit dem zu verimpfenden Material in Berührung gebracht worden sind, beschickt, indem die Oese mehrmals darin hin und her bewegt wird; der Wattepfropfen wird während dessen so gehalten, dass die dem Innern des Gefässes zugekehrte Fläche mit nichts in Berührung kommen kann. Die Entwicklung erfolgt dann je nach der Art der Cultur in Zimmer- oder Brutofentemperatur. Die zur Entwicklung kommenden Reinculturen zeigen, wie oben erwähnt, in Flüssigkeiten die verschiedensten Wachsthumseigenthümlichkeiten, es können blosse Trübungen eintreten in Gestalt von Wolken, Fäden, Flocken u. s. w. Oder es bilden sich farblose oder färbige Niederschläge auf dem Boden oder man bemerkt oberflächliche Häutchen u. s. f. Sehr gut eignen sich die Nährflüssigkeiten zu Versuchen über Einwirkungen höherer Temperaturen auf irgend einen Mikroorganismus.

Die Kartoffelscheiben werden in der feuchten Kammer mit dem zu verimpfenden Material in der Weise inficirt, dass man mit einem ausgeglühten und wieder erkalteten Messer eine kleine Menge des Materiales fasst und, ohne den Rand der Kartoffel zu berühren, breit ausstreicht, oder so, dass man mit einer Platinnadel die Masse in Streichform aufträgt. Auf beide Weisen wird es geschehen, dass die Keime an den verschiedensten Stellen haften und sich hier zu isolirten Colonien entwickeln, die bei Reinculturen ein ganz gleiches Aussehen haben werden. Sind verschiedene Formen darauf gebracht worden, so werden sich die einzelnen Colonien für das blosse Auge durch die verschiedene Farbe, Form, Ausbreitung, Consistenz kenntlich machen, man wird leicht Pilzcolonien unterscheiden von den Bacteriencolonien, deren Trennung allerdings nur mit Hilfe des Deckglaspräparates möglich ist.

Um die Möglichkeit einer Infection auf das geringste Maass zu beschränken, wird es gut sein, wenn die Scheiben nur möglichst kurze Zeit bei geöffneter Schale stehen gelassen werden.

Bei den mit schräger Fläche im Reagensglas erstarrten, festen, durchsichtigen Nährsubstanzen, als Agar-Agar und gemischt mit Gelatine oder Blutserum und letzterem allein, wird man die grosse Impffläche am besten dadurch auszunutzen suchen, dass man mittelst der, wie oft erwähnt, behandelten Platinnadel das Impfmaterial durch nebeneinander über die Fläche hinlaufende Striche einimpft oder indem man die gefasste Masse mit der Nadel auf der Oberfläche verreibt. Dabei wird das Reagensglas mit der linken Hand schräg gehalten, damit einmal bei Abnehmen des Watteverschlusses, welcher mit dem, der Luft zugekehrten Theil zwischen die Finger derselben Hand geklemmt wird, nicht die Keime aus der Luft direct auffallen können und dann das abgeschiedene Wasser der Nährflüssigkeit nicht über die Impffläche fliessen kann.

Sollte der Wattepfropf mit keimhaltigen Gegenständen in Berührung gekommen sein, so wird man ihm vor dem Aufsetzen erst wieder in der Flamme keimfrei machen.

Die auf der schrägen Fläche sich entwickelnden Culturen werden je nach der Form der Impfung gestaltet sein, aber auch die Einzelcolonie wird ihre äusseren charakteristischen Merkmale haben. Ihr Glanz oder ihre Mattigkeit, ihre Durchsichtigkeit oder ihre Undurchsichtigkeit, ihre Farblosigkeit oder ihre Pigmentablagerung, ihre ovale, runde, längliche Gestalt, ihr Wachsthum in einer Scheibe oder in concentrischen Ringen u. s. f. wird für die Einzelart bestimmend sein. Ein Theil der Culturen entwickelt sich bei Zimmertemperatur, ein anderer aber nur bei Körpertemperatur, weshalb man die beschriebenen Gläser im Vegetationsofen, dem man zur Vermeidung allzu grosser Wasserverdunstung noch ein Gefäss mit Wasser einfügt, kürzere oder längere Zeit hält.

Während man bei der letztgenannten Form des Nährmaterials in der Hauptsache nur Oberflächenwachsthum erzielt, wird durch die sogenannte „Stichcultur" eine Entwicklung an der Oberfläche und innerhalb des Nährbodens bewirkt. Zur Stichcultur sind alle im Reagensglas gerade erstarrten Nährsubstrate zu verwenden, als Gelatine, Agar-Agar, Blutserum und deren Gemische. Es wird ebenfalls mit der Platinnadel eine geringe Menge des reinen Impfmaterials gefasst und indem der Wattepfropf gelüftet und das Reagensglas möglichst waagerecht gehalten wird, rasch die Nadel, ohne das Glas vorher zu berühren, in die feste Nährsubstanz eingestochen. Auf diese Weise bildet sich ein Stichcanal, an dessen Wänden das verimpfte Material haften bleibt und so zu einer Reincultur auswächst. Die Art des Wachsthumes in den verschiedenen Nährsubstanzen ist für die einzelnen Bacterien ausserordentlich charakteristisch.

Die einen wachsen hauptsächlich nur an der Oberfläche, die anderen nur im Innern, die dritten auf beide Weise. Weiter zeigen manche glatte, zusammenhängende Streifen, andere punktförmige, wieder andere wolkenförmige Entwicklungen, viele haben weisse, viele wasserhelle, viele farbige Beschaffenheit u. s. w. Bei allen Mikroorganismen wird es von Werth sein, zu wissen, ob sie die leicht zu verflüssigende Masse, wie Gelatine und Blutserum, verflüssigen oder nicht, ferner ob sie Gas bilden, ob sie Pigment ablagern.

Für bereits reines Ausgangsmaterial zu den Culturen werden die genannten Arten der Verwendung des Nährbodens sehr gut sich eignen. Wenn aber mehrere Formen noch neben einander im Impfmaterial vorhanden sind, dann wird es sich darum handeln, die Entwicklung der einzelnen Arten zu isolirten Colonien anzustreben. Dies ist am besten zu erreichen durch die Objectträger- und Plattenculturen, deren Verwendung zur Trennung einzelner Arten allgemein geworden ist. Die sogenannten Objectträger- und Plattenculturen bieten den Reagensglasculturen gegenüber den grossen Vortheil einer grossen Impffläche für verhältnissmässig wenig Material. Zu den erstern verwendet man gut gereinigte, ein bis zwei Stunden im Trockenofen bei 150—180° sterilisirte, gewöhnliche Objectträger. Dieselben

werden in einem Becherglas, welches ebenfalls mit Watte verschlossen ist, in den Ofen gebracht und erst dann entnommen, wenn man sie benutzt. Da die flüssige Gelatine auf sie aufgetragen werden soll, so dürfen sie dabei nicht zur Fläche geneigt liegen, damit die flüssige Masse nicht herunter oder wenigstens nicht an die mit den Fingern etc. am ehesten in Berührung gewesenen Ränder abfliesst. Um dies zu vermeiden, wendet man einen Nivellirständer, dessen drei Füsse mit Stellschrauben versehen sind, an. Die mit einer Libelle einzustellende Glasplatte dient den Objectträgern oder Platten zum Tragen, und zu rascherer Abkühlung und Erstarrung der aufgetragenen Gelatine wird unter derselben noch ein Gefäss mit kaltem oder eishaltigem Wasser aufgestellt, auf welchem erst die Platte ruht. Zur Abhaltung der Luftkeime wird über die aufzulegenden Glasobjecte eine gewöhnliche Glasglocke gestellt. Die Objectträger werden dann mit einer geglühten Pincette aus dem Glasgefäss entnommen und auf der Glasplatte nebeneinandergelegt. Als dann verflüssigt man die im Reagensglase enthaltene sterile Gelatine in einem 30° nicht übersteigenden Wasserbad, entnimmt dieselbe mit einer 1—2 ccm haltenden, im Trockenofen sterilisirten Glaspipette und trägt dieselbe als einen, einige Millimeter dicken Streifen auf die Objectträger auf, ohne die Ränder derselben zu berühren. Dann bedeckt man die Objectträger rasch mit der Glasglocke und lässt sie darunter erstarren. In einer feuchten Kammer werden dieselben auf Glasbänkchen gelegt, aufbewahrt. Die Impfung geschieht ebenfalls mit einer geglühten Platinnadel, und zwar so, dass man in dem Streifen mit der das Impfmaterial haltenden Nadelspitze quere oder lange Striche durch den Gelatinestreifen zieht. Dadurch bringt man das Material überall in Strich mit der Nährsubstanz zusammen und es können sich überall da, wo Keime liegen bleiben, einzelne isolirte Colonien entwickeln. Zur Erzielung einer vollständigen Reincultur wird man, nachdem die mikroskopische Prüfung vorgenommen worden ist, aus einem isolirten Keime mit der Nadel Culturen entnehmen und wieder neue Objectträger oder auch Reagensgläser inficiren. Zur Herstellung der Plattenculturen nimmt man gewöhnliche viereckige Glasplatten, welche in einer Kapsel aus Eisenblech aufbewahrt und im Trockenofen sterilisirt werden. Auf diese Platten wird unter Verwendung des eben beschriebenen Nivellirständers die verflüssigte Gelatine ausgegossen und mittelst eines vorher geglühten und wieder erkalteten Glasstabes ausgebreitet, unter Vermeidung neuer Berührung der Ränder; die Aufbewahrung erfolgt in der feuchten Kammer auf Glasbänkchen.

Ausser der Gelatine kann aber auch das Agar-Agar auf Platten ausgebreitet werden, nur muss zu dessen Verflüssigung circa 42° haltiges Wasser verwendet werden, da schon bei 40° eine Gerinnung wieder eintritt. Diese Agar-Agar-Platten können dann in der feuchten Kammer einer Brutofentemperatur von 37—40° ausgesetzt werden, ohne dass Verflüssigung eintritt. Die Einbringung des zu verimpfenden Materials kann in gleicher Weise wie bei den Objectträgerculturen vermittelst der Impfstriche mit einer geglühten Platinnadel erfolgen; man wird sich aber nur dann dieser Methode bedienen, wenn man es mit verhältnissmässig wenig Keimen zu thun hat. Für gewöhnlich hilft man sich anders; es wird mit einer zur Oese gebogenen Platinnadel, die geglüht und erkaltet ist, von der Impfsubstanz entnommen und der verflüssigten Gelatine oder Agar-Agar durch Eintauchen und Hin- und Herbewegen beigemengt. Darauf wird, ehe man die Masse ausgiesst, dieselbe im Reagensglase durch langsames Wenden des Glases, unter Vermeidung von Luftblasen, gut vermischt. Dadurch bewirkt man eine gleichmässige Vertheilung der vorhandenen Keime in der Nährsubstanz. Es können aber auch so viele entwicklungsfähige Keime in dem zu untersuchenden Materiale vorhanden sein, dass man eine zweckentsprechende isolirte Lagerung und Entwicklung der Einzelcolonien nicht erwarten kann, dann muss man noch andere Methoden zu Hilfe nehmen, um weniger Keime zu erhalten, das sind die Verdünnungen durch indifferente Flüssigkeiten, speciell sterilisirtes Wasser oder durch Ueberimpfen von dem ersten inficirten Glas auf ein zweites, von diesem in ein drittes u. s. f.

Die Heranbildung der Colonien kann in diesen Formen der Cultivirung (Objectträger, Platten) mit Hilfe schwacher Vergrösserung unter dem Mikroskop schon zu einer Zeit beobachtet werden, wenn sie für das blosse Auge noch nicht sichtbar sind und es wird die Uebung nach und nach bei den verschiedenen Arten der Mikroorganismen die mannigfachsten Differenzen im Wachsthum erkennen lassen.

Für diejenigen Organismen aber, welche sich nur im Blutserum zu entwickeln vermögen, sind freilich auch die eben besprochenen Methoden nicht zu verwerthen; denn die Blutserumplatten sind nur ausserordentlich schwer herzustellen und haben dann immer keine glatte Oberfläche, sondern sind mit Höckern versehen, in denen dann Vergleiche bezüglich des Wachsthumes der Colonien schwer zu machen sind. Einigermassen Ersatz bietet dafür die Cultivirung in kleinen Glasschalen mit ganz ungewölbten, gleichmässigen, durchsichtigen, glatten Boden. In dieselben wird, nachdem sie selbst in Trockenhitze steril gemacht worden sind, das sterilisirte flüssige Blutserum mit geglühten Pipetten eingebracht und bei 61° zum Erstarren gebracht.

Auf die so gebildete Oberfläche lässt sich dann mit der Platinnadel impfen und die Entwicklung der Culturen mit dem Mikroskop verfolgen. Zur Erhaltung der Feuchtigkeit muss man dann im Brutapparat ein Gefäss mit Wasser aufstellen.

Zum Schlusse mag noch hier hingewiesen werden, dass zur Reinzüchtung pathogener, mit bestimmter Wirkung versehener Bacterien das Thierexperiment angewandt werden kann. Die Uebertragung kann ausgeführt werden, selbstverständlich auch nur unter Verwendung sterilisirter Instrumente, mittelst Einimpfung unter die Haut, durch Injection in die verschiedensten Höhlen mittelst der erwähnten PRAVAZ'schen Spritze und endlich durch Injectionen in die Blutbahnen. Die Wahl der Versuchsthiere bleibt dem Einzelfall überlassen. Das Thier wird dann gewissermassen als Filter dienen, in dem die pathogenen Organismen im Körper sich massenhaft vermehren und schliesslich den Tod herbeiführen, während die mit eingebrachten anderen unschädlichen Bacterien nicht in den Thierkörper einzudringen vermochten.

Becker.

**Bacterienfärbung.** Sie wird nach den allgemeinen Grundsätzen der histologischen Technik ausgeführt, im Speciellen weicht sie allerdings in verschiedenen Punkten von derselben ab, da die Bacterien vermöge ihrer Zusammensetzung aus dem Protoplasmakörper und einer mehr weniger widerstandsfähigen Zellmembran sich gegen Farbstoffe ganz verschieden von den sonstigen Gewebselementen verhalten können.

Eine Färbung der Bacterien wurde bald als ein nothwendiges Erforderniss für genauere Untersuchungen erkannt, da das prüfende Auge dieselben ihrer Kleinheit und ihrer mit dem übrigen Gewebe annähernd gleichen Lichtbrechung wegen im ungefärbten Zustande nur schwer oder überhaupt nicht zu unterscheiden vermochte. Aber auch im gefärbten Präparate würden die Schatten der übrigen Gewebsstructur die Umrisse der kleinen Gebilde, wie sie die Bacterien darstellen, verdecken, wenn man nicht Apparate am Mikroskop angebracht hätte, die das Structurbild gänzlich zum Verschwinden bringen können und nur das reine Farbenbild wahrnehmen lassen; diese Apparate sind die sogenannten Condensoren, unter denen der ABBE'sche Beleuchtungsapparat (I, pag. 2) am meisten Verwendung findet. Dazu gehört aber auch ein Objectivsystem, welches wie der Beleuchtungsapparat einen grossen Oeffnungswinkel besitzt; ein solches besitzt man in den Systemen für homogene Oelimmersion. Die Zusammenwirkung beider Apparate gewährt die Möglichkeit, ein von allen Schatten der Structur befreites Farbenbild zu untersuchen. Zudem ist durch Anbringung von einem Blendenträger im Brennpunkt des lichtgebenden Spiegels zwischen demselben und dem Condensor die Beobachtung der Structurbilder unbenommen.

Die F a r b l ö s u n g e n und F ä r b e m e t h o d e n. Die Bacterienfärbung selbst kann natürlich mit allen möglichen aus dem grossen Schatz der zur Verwendung

kommenden Farbstoffe ausgeführt werden, es hat sich aber dabei ergeben, dass nicht alle Farben von den Bacterien mit derselben Intensität aufgenommen werden. Man hat früher das Carmin und Hämatoxylin zu diesem Zwecke versucht, ohne aber einen für alle Bacterien gleichmässig wirkenden Farbstoff gefunden zu haben. WEIGERT hat das grosse Verdienst, die Anilinfarben für die Bacterienfärbung zuerst benutzt zu haben, und zwar war es das Methylviolett, das von ihm als ein für diesen Zweck sehr geeignetes Färbemittel erkannt wurde. Von R. KOCH wurden dann die Anilinfarben im Allgemeinen als ein so ausgezeichnetes Bacterienfärbemittel hingestellt, dass man es beinahe als „Reagens" auf Bacterien im Gewebe und Flüssigkeiten ansehen könnte. Es gelang demselben Forscher auch sehr bald unter Benützung der Eigenschaft der Bacterien, die aufgenommenen Anilinfarbstoffe selbst bei Einwirkung von schwachen Säuren und Alkalien festzuhalten, isolirte Färbungen, bei denen nur die Bacterien noch gefärbt erscheinen, während alles Gewebe farblos sich zeigt, vorzunehmen. Dem fügte WEIGERT dann noch Methoden hinzu, mittelst deren man Doppelfärbungen der Präparate erzielen konnte, so zwar, dass die Bacterien allein oder mit den Kernen einen Farbstoff festhielten und das Gewebe durch Nachfärbung mit einem zweiten Färbemittel different gefärbt erschien.

Die Anilinfarben muss man nach EHRLICH trennen in saure und basische; von den ersteren werden öfter gebraucht das Eosin, Tropäolin, Purpurin; ungleich häufiger kommen aber die basischen Anilinfarben zur Verwendung, als da sind: Rubinfuchsin, Methylviolett, Gentianaviolett, Methylenblau, Methylgrün, Dahlia, Vesuvin u. a. m.

Die zu den Färbungen benutzten Lösungen werden in der Weise bereitet, dass man die Farbstoffe in absolutem Alkohol oder auch destillirtem Wasser auflöst, indem man dieselben damit übergossen im verschlossenen Gefäss eine Zeit lang stehen lässt. Für gewöhnlich werden gebraucht die concentrirten wässerigen und die verdünnten alkoholischen Lösungen; beide bereitet man sich möglichst oft wieder neu, da sonst zu leicht Täuschungen durch ausgefallene Farbstoffpartikelchen im Präparat verursacht werden könnten. In der ersteren Form der Lösung wendet man das Vesuvin immer an, da es alkoholisch gelöst nur schlecht die Bacterien tingirt, allenfalls zum Ersatz für das Wasser kann dabei das Glycerin dienen. Die anderen basischen Anilinfarben kommen beinahe ausschliesslich in der verdünnten alkoholischen Form in Gebrauch, d. h. die concentrirte alkoholische Lösung wird dann noch mit destillirtem Wasser soweit verdünnt, dass man 1—3procentige Mischungen bekommt. Sämmtliche Farblösungen müssen vor dem Gebrauch erst filtrirt werden. Es empfiehlt sich auch zur längeren Conservirung der Lösungen kleine Stücke Kampfer denselben beizugeben.

Für einzelne Fälle, und das gilt gerade bei manchen hochwichtigen Infectionsträgern (Typhusbacillen, Rotzbacillen, Tuberkelbacillen etc.), reicht diese einfache, d. i. mit einer Farbe bewirkte Tinction nicht zur Verdeutlichung aus, man muss noch andere, die betreffenden Bacterien intensiver färbende oder wenigstens sie differenzirend färbende Methoden anwenden.

In erster Linie liefert hier eine alkalische Methylenblaulösung eine beinahe universell anwendbare Mischung; dieselbe kann in zwei Formen angewandt werden, entweder in der sogenannten schwachen von KOCH und der starken von LÖFFLER eingeführten alkalischen Lösung. Erstere besteht aus:

1 g concentrirter alkoholischer Lösung von Methylenblau, 200 g destillirten Wassers, 0.2 g einer 10procentigen Kalilauge.

Die letztere hingegen ist zusammengesetzt aus:

30 g concentrirter alkoholischer Lösung von Methylenblau, 100 g einer Kalilauge von 1 Th. Kalilauge auf 10000 Th. Wasser.

Es liefert auch diese Färbemethode nur Präparate, in denen die Bacterien und Gewebsbestandtheile mit einer Farbe tingirt erscheinen.

Zum Unterschied von diesen einfachen Weisen unterscheidet man noch die sogenannten isolirten Färbungen, das sind diejenigen, mittelst deren das Gewebe ungefärbt oder entfärbt, die Bacterien aber gefärbt sich darstellen.

Bis zu einem gewissen Grade kann man hierher bereits die durch partielle Entfärbung erzielten Differenzirungen rechnen. Durch die Wirkung ganz verdünnter Essigsäure (0.5—1 Procent) ist man im Stande, die durch gewöhnliche oder auch alkalische Anilinfarblösungen gefärbten Präparate so zu verändern, dass die darin enthaltenen Bacterien intensiv den Farbstoff beibehalten, während die Gewebselemente ihn theilweise wieder abgeben, somit also weniger gefärbt erscheinen werden.

Zur isolirten Bacterienfärbung hat nun R. KOCH sich einer Methode bedient, die unter der Bezeichnung der „Kalicarbonicum-Methode" bekannt geworden ist und vielfach Anwendung findet. Sie besteht darin, dass man die in den Anilinfarblösungen gefärbten Präparate 5 Minuten und länger in einer Mischung von gleichen Theilen einer gesättigten kohlensauren Kalilösung und destillirten Wassers liegen lässt. Dadurch verliert das gesammte Gewebe den Farbstoff wieder, nur die Bacterien bleiben intensiv gefärbt und heben sich sehr deutlich von den umgebenden grau-gelblichen Gewebstheilen ab. Diese Methode ist ausserordentlich geeignet zur Orientirung über den Gehalt an Mikroorganismen.

Ein gleich schönes Resultat gibt auch die sogenannte GRAM'sche isolirte Schizomycetenfärbung. Hierzu ist es nöthig, dass die Präparate vorgefärbt werden in der sogenannten EHRLICH'schen Lösung, welche besteht aus:

11 ccm concentrirtem alkoholischen Gentianaviolett und 100 ccm Anilinölwasser.

Das letztere bereitet man sich, indem man eine gesättigte Auflösung von reinem Anilinöl in destillirtem Wasser herstellt, zumeist genügen 4—5 g auf 100 g Wasser. Das Filtrat muss vollständig ohne Oeltropfen und hell sein. In dieser EHRLICH-schen Lösung bleiben die Präparate einige Minuten, nachdem sie direct aus Alkohol genommen worden sind. Darauf folgt eine kurze Spülung in absolutem Alkohol und Behandlung der Präparate in einer Jod-Jodkaliumlösung, bestehend aus:

1 g Jod, 2 g Jodkalium, 200 g destillirten Wassers.

In dieser Mischung lässt man die Präparate nur wenige Minuten, um sie dann in absolutem Alkohol vollständig entfärben zu lassen. Erst wenn dieselben eine graugelbe durchsichtige Farbe angenommen haben, können sie als genügend entfärbt angesehen werden.

Eine noch grössere Uebersichtlichkeit über die vorhandenen Bacterien verleihen den Präparaten die Doppelfärbungen, auch Contrastfärbungen genannt. Sie beruhen zum einen Theil darauf, dass gewisse Farbstoffe die Eigenschaft besitzen, vorher aufgenommene andere Farben aus den Gewebselementen, nicht aber aus den Kernen und den Bacterien wieder auszutreiben, zum anderen Theil werden die durch Säuren oder Alkalien des Farbstoffes beraubten Gewebstheile durch Contrastfarben wieder gefärbt, ohne dass die Bacterien sich der ersteren Farbe dabei entledigten.

Aus der ersten Gruppe kommen ganz besonders das Carmin (Picrocarmin), Hämatoxylin und von den Anilinfarben das Eosin in Betracht. Man kann hier die verschiedensten Variationen eintreten lassen. Es mag genügen, hier nur zwei Beispiele anzuführen, die sich allgemein für Doppelfärbungen empfehlen.

WEIGERT erzielte schöne Doppelfärbungen, wenn er die Präparate in einer 1procentigen Gentianaviolettlösung erst färbte und dann diesen Farbstoff durch eine einhalb- bis einstündige Wirkung von Picrocarmin aus den Gewebselementen wieder verdrängte; dann sind die Bacterien noch intensiv violett und das Gewebe roth zu sehen.

Ein anderes Verfahren ist das folgende: Nachdem die Präparate $^1/_4$ Stunde in der EHRLICH'schen Lösung gelegen haben, spült man sie in destillirtem Wasser ab, entfernt dasselbe wieder durch absoluten Alkohol und lässt dann einige Minuten eine alkoholische Eosinlösung auf sie einwirken. Das Resultat davon ist, dass die

Bacterien violett gefärbt bleiben, während das Gewebe eine schöne rosarothe Farbe angenommen hat.

Bei der Besprechung der zweiten Gruppe kommen die früher erwähnten Methoden der isolirten Färbung wieder mit in Betracht. Man wird den durch kohlensaures Kali entfärbten Präparaten eine schöne Grundfärbung verleihen können, wenn man bei vorheriger Rothfärbung eine Hämatoxylinlösung und bei Blaufärbung eine Carminlösung 10—15 Minuten einwirken lässt.

Ebenso eignen sich die nach GRAM entfärbten Präparate zur Doppelfärbung, indem man nach der gänzlichen Entfärbung im Alkohol eine wässerige verdünnte Vesuvinlösung einige Minuten anwendet, so dass dann die Bacterien schön blau, die Gewebsbestandtheile braun erscheinen.

Es dürfte hier auch der Ort sein, die Färbung der Tuberkelbacillen kurz zu skizziren, da auch diese zur zweiten Gruppe der Doppelfärbungen gehört und doch hie und da nicht nur für den Nachweis der Tuberkel- und Leprabacillen, sondern auch für andere Zwecke versucht wird. Trotz aller Modificationen und Verbesserungen der Methode, wie sie von vielen Seiten in der verschiedensten Weise vorgeschlagen worden sind, ist es doch wohl rathsam, bei einer Methode und dann wohl bei der ursprünglichen und vorzügliche Resultate liefernden zu bleiben, will man nicht Gefahr laufen, in Täuschungen zu gerathen. Die EHRLICH-KOCH'sche Methode ist die nachstehende: Die Präparate bleiben 24 Stunden in der EHRLICH-schen Lösung, der noch 10 ccm absoluter Alkohol zugesetzt worden ist. Dabei ist zu bemerken, dass man ebenfalls auch Fuchsin für Gentianaviolett verwenden kann, nur ist dann die spätere Contrastfarbe nicht braun, sondern blau zu wählen, z. B. Methylenblau in verdünnter alkoholischer Form. Aus der EHRLICH'schen Lösung kommen die Präparate einige Secunden in verdünnte Salpetersäure (1:3—4) und werden dann Minuten hindurch in 60procentigem Alkohol abgespült. Die Nachfärbung des Gewebes geschieht dann einige Minuten in verdünnter wässeriger Lösung von Vesuvin, der Ueberschuss der Farbe wird durch abermaliges Spülen in 60procentigem Alkohol wieder entfernt. Alsdann werden die Präparate in derselben Weise, wie unten zu beschreiben, weiter behandelt. Der Effect der Färbung ist der, dass die Bacillen blau oder roth und das Gewebe braun oder blau zu finden ist. An Stelle des Anilinöles der EHRLICH'schen Mischung empfehlen ZIEHL und NEELSEN 5procentige Carbolsäure, für Salpetersäure Schwefelsäure zu gebrauchen, nach ORTH combinirt man die beiden Momente der Entfärbung durch Anwendung von Salzsäure, Alkohol u. s. w.

Die langdauernde Vorfärbung der Präparate kann man abkürzen durch Erhitzung derselben in den Farblösungen, wodurch die Bestandtheile derselben um vieles rascher den Farbstoff annehmen; es dürfen aber die Lösungen nicht zum Kochen gebracht werden, sondern man darf mit der Erhitzung nur so weit gehen, dass gerade die ersten Wasserdämpfe sich zeigen.

Diese Tuberkelfärbungsmethode von EHRLICH ist auch von HÜPPE mit Erfolg zur differenzirenden Färbung der endogenen Sporen benutzt worden, so zwar, dass er die heisse Anilin-Fuchsinlösung $^1/_4$ Stunde lang auf die Präparate einwirken liess und dann wie gewöhnlich verfuhr. Damit erreichte er, dass die Sporen roth, die Bacillenkörper aber blau sich darstellten.

Wie bei der zuletzt beschriebenen Methode die Entfärbung des umgebenden Gewebes durch Säuremischungen geschieht, so kann man auch bei vielen anderen Färbungen eine Differenzirung der den Farbstoff fester haltenden Bacterien von dem Gewebe durch Einwirkung von Säuremischungen, z. B. Essigsäure ($^1/_2$ Procent), Salzsäure, schweflige Säure etc. herbeiführen.

Die Herrichtung der zu färbenden Präparate. Die bacterienhaltigen Substanzen, seien es Organstücke, seien es Flüssigkeiten aus Gewebssäften, Abfallstoffen, wässerigen Massen u. s. w. bestehend, müssen, bevor sie der Färbung unterzogen werden können, erst dazu geeignet gemacht werden. Je nachdem man es nun mit Gewebsschnitten oder Flüssigkeiten zu thun hat, muss man unterscheiden

die Schnittpräparate und die sogenannten Trocken- oder Deckglaspräparate.

Die dem Cadaver entnommenen Organtheile können gewöhnlich nicht ohne weiteres in Schnitte zerlegt werden, wie sie zur mikroskopischen Untersuchung bezüglich ihrer Feinheit gebraucht werden. Die Methoden der Organhärtung ermöglichen es, in kürzerer oder längerer Frist nach der Entnahme die Trennung in feine und feinste Schnitte vorzunehmen. Das frische Organstück erlangt sehr bald die erforderliche Härte, wenn man dasselbe künstlich gefrieren lässt durch Einwirkung von Kältemischungen aus Eis und Kochsalz oder durch Zerstäuben von Aether, eine Vornahme, deren Ausführung durch Anbringung von kleinen Nebenapparaten an den sogenannten Mikrotomen der Neuzeit ermöglicht ist. Längere Zeit ist natürlich erforderlich, wenn man die Härtung der Organe durch die Wirkung von absolutem Alkohol, chromsaurem Salz, Ueberosmiumsäure, Tannin etc. erreichen will. Ueber diesen Punkt muss auf die Werke verwiesen werden, die die histologische Technik ausführlich behandeln.

Die gehärteten Organtheile werden nun in feinste Theile zerlegt, am zweckmässigsten mit Hilfe von Mikrotomen, von denen hier das SCHANZE'sche (Leipzig) ganz besonders empfohlen werden darf. Die durch Kältewirkung erhärteten Organtheile sind schon auf dem Tische des Mikrotomes angefroren und so daselbst während des Schneidens festgehalten, hingegen müssen die in Chemikalien hart gewordenen in besonderer Weise befestigt werden. Dies erreicht man dadurch, dass man die Organtheile mit Glycerin-Gelatine auf Korkplatten aufklebt oder dieselben gleich in Celloidin einbettet, bei letzterem müssen nur vor der Einwirkung des Farbstoffes die Schnitte zur Entfernung der Celloidinmasse in ein Gemisch von Aether und Alkohol gebracht werden.

Je nachdem das Organ frisch oder gehärtet benutzt worden ist, sind die möglichst fein hergestellten Schnitte in Kochsalzlösungen oder in absolutem Alkohol bis zur eigentlichen Färbung aufzubewahren.

Letztere wird vorgenommen am besten wohl in Uhr- oder anderen kleinen Glasschälchen, in der Farblösung müssen die Schnitte je nachdem verschieden lange verbleiben, bis die darin befindlichen Bacterien die Farbe intensiv angenommen haben. Die Entfärbung der Grundsubstanz, die Abspülung des überschüssigen Farbstoffes sind in keiner Weise von dem sonstigen Verfahren in der Histologie verschieden. Zuletzt kommen die Präparate noch in absoluten Alkohol, um das Wasser, welches sie während der Farbstoffwirkung gleichzeitig mitaufgenommen haben, wieder zu entfernen. Es folgt dann das Aufhellen der Präparate in Cedernholzöl, welches nicht wie Nelkenöl die Eigenschaft besitzt, die Farbe auszuziehen, und schliesslich werden die Präparate in Canadabalsam oder besser noch in mit Xylol vermischtem Canadabalsam conservirt.

Zur raschen Orientirung über das Vorhandensein von Bacterien in dem Gewebe eben eröffneter Leichen oder im Blute und in Abgängen des lebenden Körpers hat KOCH eine sehr bequeme und einfache Methode eingeführt, es ist dies die Untersuchung in Trocken- oder Deckglaspräparaten.

Auf gut gereinigten Deckgläsern wird der Gewebesaft oder das Blut oder das Sputum u. s. w. in möglichst dünner Schicht ausgestrichen, wozu man sich entweder eines vorher geglühten und wieder erkalteten Messers oder eines ebenso behandelten Platindrahtes bedient, welch letzterer in einem Glasstab eingeschmolzen sein muss. Sehr zu empfehlen ist diese Methode auch bei Untersuchung von Bacteriencolonien auf ihre Reinheit, man wird dann am zweckmässigsten, um eine möglichste Vertheilung zu erzielen, eine Spur der Colonie mit der Platinnadel in einem kleinen Tropfen Wasser verreiben und dann denselben eintrocknen lassen. Es gilt überhaupt von allen Deckglaspräparaten, dass sie, bevor sie weiter behandelt werden können, erst vollkommen lufttrocken geworden sein müssen. Der Ausstrich würde sich nun aber bei Einwirkung der Farblösungen wieder abwaschen und gleichzeitig würden sich im Präparate unlösliche Verbindungen als Niederschläge zeigen, wenn man

nicht vorher schon dieselben einer Behandlung unterzogen hätte, die bewirkte, dass das vorhandene Eiweiss in eine unlösliche Form übergeführt würde. Dies geschieht durch Erhitzung der Präparate während einiger Minuten auf 120—130° im Trockenschrank oder bequemer in der Weise, dass man das Präparat mit der Pincette fasst, die bestrichene Fläche nach oben und so dreimal — nur zur Sporenfärbung genügen nicht dreimal, sondern ungefähr erst zehnmal — mässig rasch durch die Flamme zieht. Jetzt kann man die Farblösungen ohne Schaden mit den Präparaten in Berührung bringen, was auf doppelte Weise geschieht, entweder so, dass man die Farblösung mit einer Pipette auf das Präparat tropft oder das Deckglas auf der Farblösung in Uhrschälchen schwimmen lässt, natürlich mit der bestrichenen Fläche nach unten. Die Farbe muss nun je nachdem verschieden lange auf das Präparat wirken, meist genügen aber zur guten Färbung schon einige wenige Minuten. Bei den früher beschriebenen differenzirenden Färbungen werden die Deckglaspräparate in entsprechender Weise wie die Schnittpräparate behandelt. Man kann die nöthige Einwirkungsdauer von Farblösungen dadurch abkürzen, dass man die Präparate leicht erwärmt, direct über der Flamme, bis gerade die ersten Dämpfe aufsteigen.

Nachher muss der Farbstoff wieder vom Präparate durch Spülen desselben in reinem Wasser entfernt werden. Meist sind dann die aufgestrichenen Schichten intensiv gefärbt. Entweder untersucht man nun sofort das Präparat, indem man einen Tropfen Wasser als Einschliessungsmedium verwendet, oder man macht dasselbe fertig zur Conservirung, d. h. man lässt es an der Luft wieder trocken werden oder entfernt das Wasser mit absolutem Alkohol, hellt das Präparat in Oel auf und legt es in Canadabalsamxylol ein. Becker.

**Bactyrilobium,** *Papilionaceen*-Gattung WILLDENOWS, synonym mit *Cassia L.*

**Bad** *(Balneum)*, nennen wir eine zum längeren Eintauchen der ganzen Körperoberfläche oder einzelner Körpertheile bestimmte Arzneiform, zu welcher zwar vorzugsweise tropfbar-flüssige, aber auch elastisch flüssige und selbst feste Substanzen benutzt werden. Das momentane Eintauchen wird als Immersion bezeichnet.

I. Die **Bäder in tropfbar-flüssigen Medien**, welche vorzugsweise durch ihre Temperatur und nur zum Theile durch die chemischen Bestandtheile der Badeflüssigkeit wirken, zerfallen in Vollbäder, *Balnea totalia*. und Theilbäder, Partialbäder, Localbäder, *Balnea partialia s. localia*, welchen letzteren man dann nach dem Theile, welcher zum Eintauchen bestimmt ist, verschiedene Namen gegeben hat. So unterscheidet man Sitzbäder oder Halbbäder, *Semicupium*, *Encathisma* oder *Insessio*, Bain de siège, Bain de fauteuil, auch wohl Bidets genannt, weil das Bad in einer kleinen Waschwanne (franz. bidet) genommen wird, Fussbad, *Pediluvium*, Handbad, *Maniluvium*, Armbad *Brachiluvium*. Nach der Temperatur der Badeflüssigkeit bezeichnet man die Bäder als eiskalt (0—5°), sehr kalt (5—12°), kalt (12—18°), kühl (18—25°), lauwarm (25—32°), warm (32—37°), heiss (37—42°) und sehr heiss (über 42°); doch haben diese Benennungen, deren Begrenzungen noch dazu bei den verschiedenen Autoren variiren, keinen wissenschaftlichen Werth und es genügt vom Gesichtspunkte der Wirkung die Bäder als wärmeentziehende Bäder (unter 35°), indifferent warme Bäder (35—37°, der Blutwärme entsprechend) und wärmesteigernde Bäder (über 37°) zu unterscheiden. Die für ein Vollbad erforderliche Wassermenge variirt beim Erwachsenen zwischen 250 und 400 l, für Kinder im frühesten Lebensalter 25—40 l, für grössere Kinder 75—150 l. Sitzbäder erfordern 25—40 l, Fussbäder 6—18 l, je nachdem nur die Knöchel oder eine mehr oder weniger grosse Partie des Unterschenkels bespült wird, Armbäder 5—8 l, Handbäder 1—2 l. Die Dauer der Bäder beträgt 5 Minuten (bei wärmeentziehenden Bädern 10—20 Min. bis 1/2 Stunde), bei indifferent warmen Bädern selten mehr (sogenannte protrahirte oder permanente Bäder), die

übrigens in der Temperatur von 37.5° Monate lang Tag und Nacht hindurch genommen werden können.

Nach der verwendeten Badeflüssigkeit unterscheidet man die am gewöhnlichsten zur Verwendung kommenden einfachen Wasserbäder von den medicinischen Bädern, *Balnea medicata s. medicinalia* (Bains médicaux, Code fr.). Die letzteren dienen vorzugsweise zum Ersatze der Mineralbäder verschiedener Badeorte, indem man entweder von dort bezogene concentrirte natürliche Mineralwässer oder Soolen Wasserbädern zusetzt oder erstere durch künstliche Mischungen ersetzt; doch gibt es auch eine Anzahl von medicinischen Bädern, zu deren Bereitung in Heilquellen nicht vorhandene Stoffe gebraucht werden. Die Stellung dieser medicamentösen Bäder ist durch die Fortschritte der physiologischen Kenntniss in der Neuzeit eine wesentlich andere geworden. Man nahm früher eine Aufsaugung der in dem Bade gelösten Substanzen durch die Haut (cutane Resorption) an; aber es ist erwiesen, dass eine derartige Resorption nur in Bezug auf gasförmige oder flüchtige Bestandtheile des Badewassers, z. B. Schwefelwasserstoff in den Schwefelbädern, stattfindet, während bei unverletzter Haut Fixa nicht aufgenommen werden. Aus diesem Grunde sind manche früher beliebte medicamentöse Bäder ganz oder fast ganz ausser Curs gekommen und entweder ganz aufgegeben oder durch andere ersetzt worden, bei denen der für die Wirkung verschiedener Bäder wesentliche Factor, der auf die peripheren Nervenendigungen ausgeübte Hautreiz, wie derselbe theils durch concentrirtere Salzlösungen, theils durch gasförmige Kohlensäure bedingt wird, die vorzüglichste Berücksichtigung erfährt.

Die Vollbäder, um die es sich in erster Linie handelt, werden auch Wannenbäder genannt, weil man dieselben meist in isolirten Wannen nehmen lässt. Nur in einzelnen Badeorten, z. B. in Lenk in Wallis, geschieht das Baden noch in Bassins (Bassinbäder, Piscinenbäder), fast überall auch hier in Wannen, zu denen das Mineralwasser bei Thermen durch Abkühlung, bei kalten Mineralquellen durch Einwirkung von Wärme auf die erforderliche Temperatur gebracht wird. Nach der Erkennung der wesentlichen Bedeutung des Gasgehalts für die Heilwirkung der Bäder ist man von dem früher üblichen Verfahren, die richtige Temperatur durch directen Zusatz von warmem Wasser oder Mineralwasser zu erhöhen, abgekommen. Man benutzt daher heisse Dämpfe, welche man entweder nach der Methode von PFRIEM direct aus kleinen Löchern eines in die Wanne geleiteten Rohres in die Badeflüssigkeit strömen lässt, wobei indess viel Kohlensäure verloren geht, oder mittelbar einwirken lässt. Letzteres geschieht am häufigsten nach der Methode von SCHWARTZ, wobei übrigens nur metallene Badewannen mit doppeltem Boden benützt werden können und wobei die Dämpfe in den im Boden belegenen Hohlraum von 5—7 cm Höhe durch ein abstellbares Rohr eintreten und an den oberen Boden der Wanne und dadurch an das Badewasser Wärme abgeben. Man hat dies Verfahren auch in der Weise modificirt, dass die heissen Dämpfe aus kupfernen oder schmiedeisernen Röhren, in denen sich die Abstellhähne befinden, in doppelt gewundene kupferne Röhren, die in dem Winkel zwischen Boden und Seitenwand der Wanne liegen, gelangen. Für Wannen aus jedem Material eignet sich ein anderes neueres System, wo bei der jedesmaligen Herstellung des Bades eine auf dem Grunde der Wanne liegende, kupferne, vollständig geschlossene Schlangenröhre an die Dampfleitung geschraubt, durch Einströmen der Dämpfe erwärmt und in 4—5 Minuten nach Abstellung des Dampfes herausgehoben wird. Die zur Erwärmung eines Bades nothwendige Dampfmenge ist, wenn man berücksichtigt, dass 1 Gewichtstheil in Dampf übergeführtes Wasser das Fünffache Wasser zum Sieden bringt, dass die Erwärmung aber nur auf 33° zu geschehen hat und das Badewasser selbst eine Temperatur von 8—15° hat, eine sehr geringe und die ganze Procedur in 4—5 Minuten vollendet. Jedenfalls sind die fraglichen Methoden zweckmässiger als die mit brennender Kohle gefüllten kupfernen Erwärmungsapparate, auf welche DORVAULT hinweist.

Von den verschiedenen Abtheilungen oder Classen der natürlichen Mineralbäder hat man die meisten nachgeahmt und in Fällen, wo der Besuch der Badeorte sich aus irgend einem Grunde verbietet, durch künstliche Mineralbäder ersetzt, die zum Theil entschieden reellen Nutzen gewähren. Besonders gilt dieses von dem Ersatze der Salzbäder (Soolbäder), der Schwefelbäder, der alkalischen und Stahlbäder.

Die künstlichen Soolbäder oder warmen Salzbäder werden durch Zusatz von Kochsalz erhalten; sobald der Gehalt eines solchen Bades 2 Procent übersteigt, heissen sie Soolbäder; eine 3procentige Salzlöung stellt ein mittelstarkes, eine 4procentige ein starkes Soolbad dar. Mittelstarke und starke Soolbäder entsprechen ihrem Salzgehalte nach auch dem Seewasser der Nordsee und des Atlantischen Oceans, während derjenige des Mittelmeeres noch über diesen Procentsatz hinausgeht und derjenige der Ostsee geringer ist. Selbst starke Lösungen (3.5—4 Procent) können aber nicht die Seebäder an Ort und Stelle ersetzen, da bei deren Effecten der Wellenschlag und die bewegte Luft am Gestade weit bedeutendere Factoren, als der Salzgehalt sind. Die Verwendung von Seesalz an Stelle des gewöhnlichen Küchensalzes macht die Bäder nicht stärker und die damit bereiteten sogenannten künstlichen Seebäder, *Balnea marina s. Balnea Aquae marinae arteficialis*, sind nur Seesalzbäder, Bains de sel marin, *Balnea salis marini s. cum chlorureto sodico*, wie sie die französische Pharmakopöe richtig nennt, und die in Frankreich officinelle Vorschrift von 5000 g auf ein Vollbad von 250—300 l entspricht trotz des für die Wirkung ganz indifferenten Gehaltes des Seesalzes an Bromalkalien nur einem schwachen Soolbade oder einem gewöhnlichen Salzbade. Die verschiedenen Formen, die man für künstliche Seebäder aufgestellt hat (s. Badesalz), liefern zwar eine dem Seewasser ähnliche Badeflüssigkeit, aber kein Seebad. Auch der zu demselben Zwecke benutzte Abdampfungsrückstand von Meerwasser gibt ein solches nicht.

Bei verschiedenen methodischen Badecuren wird zur Verstärkung der Soolbäder die bei der Kochsalzgewinnung aus Salzsoolen verbleibende Flüssigkeit, die sogegenannte Mutterlauge, insbesondere häufig die Kreuznacher Mutterlauge, benutzt, statt deren übrigens in Schweden der Ersparniss halber vielfach concentrirte Chlorcalciumsolution in Anwendung kommt, was in den meisten Fällen, wo nicht die festen Bestandtheile der Mutterlaugen, vorwaltend Chlorcalcium, Chlornatrium, Chlormagnesium, daneben Kalium-, Calcium- und Magnesiumsulfate, mitunter auch kleine Mengen Jodüre und Bromüre, in Betracht kommen, sondern nur die Concentration des Bades von Wichtigkeit ist, zweckmässig erscheint.

Die künstlichen Schwefelbäder, welche in erster Linie durch den in ihnen sich entwickelnden Schwefelwasserstoff wirken, bereitet man durch Zusatz von 50—150 g Schwefelleber auf ein Vollbad, die man unmittelbar vor dem Bade entweder in Substanz oder in Wasser gelöst (100 g Schwefelleber bilden das *Bain sulfuré s. sulfureux s. Balneum sulfuratum* des Code med., 100 g Schwefelleber in 200 g Wasser gelöst das *Bain sulfuré liquide s. Balneum sulfuratum liquidum)* dem Bade zusetzt. Zur rascheren Entwicklung des Schwefelwasserstoffs muss man dem Bade gleichzeitig Salzsäure oder Schwefelsäure (15—20 g) hinzufügen. Etwas verschieden von dem gewöhnlichen künstlichen Schwefelbade ist das in Frankreich officinelle *Balneum Baretginense* (s. pag. 124).

Zur Darstellung künstlicher Stahlbäder, *Balnea chalybeata s. ferrata arteficialia*, dienten früher besonders die sogenannten *Globuli martiales* aus Eisenweinstein, doch sind dieselben zu diesem Zwecke vollkommen zweckwidrig, da Eisensalze von der unverletzten Haut nicht resorbirt werden. In den Stahlbädern ist die Kohlensäure der Bäder zweifelsohne der wichtigste Heilfactor und empfiehlt sich daher überall die Anwendung moussirender Eisenbäder, *Balnea aërophora martiata*. Man verabreicht zu denselben 500 g Natriumbicarbonat in einer Kruke Nr. 1, 500 g rohe Salzsäure Nr. 2 und 15 g reinen Eisenvitriol in 225 g mit etwas Schwefelsäure angesäuertem Wasser gelöst in einer Flasche Nr. 3. Nr. 1 wird in der Badeflüssigkeit vorher aufgelöst und Nr. 2 und 3 in dem Augen-

blicke, wo der Badende in die Wanne steigen will, oder von diesem während des Badens zugeschüttet und umgerührt, worauf die Kohlensäureentwicklung sofort beginnt und mindestens $^1/_2$ Stunde dauert.

Auch bezüglich der alkalischen und alkalisch-salinischen Bäder gilt das von den Stahlbädern in Hinsicht auf die Bedeutung der Kohlensäure Gesagte. Die Vorschriften der französischen Pharmakopöe für *Balneum Viciense*, Bain dit de Vichy (500 g Natriumbicarbonat auf das Bad) ersetzt nicht das natürliche Vichy-Bad. Will man wirksame Bäder dieser Art haben, so muss man moussirende Natronbäder, *Balnea aërophora simplicica*, beziehungsweise moussirende Kochsalzbäder, *Balnea aërophora cum Natrio chlorato*, in Analogie mit den moussirenden Eisenbädern herstellen. Erstere erfordern 500 g Natriumbicarbonat (in einer mit Nr. 1 signirten Kruke) und 500 g käufliche rohe Salzsäure von 1.2 specifischen Gewichtes (mit der gleichen Menge Wasser in einer mit Nr. 2 signirten Flasche dispensirt); letztere eine Mischung von 500 g Natriumbicarbonat und 1000 g Kochsalz (in einer Kruke Nr. 1) und die für die Natronbäder angegebene Salzsäure.

Die übrigen *Balnea medicata* zerfallen in solche, wo statt des Wassers eine andere Umspülungsflüssigkeit gebraucht wird, und in solche, wo in analoger Weise wie bei den künstlichen Mineralbädern Zusätze von Arzneimitteln zu der aus Wasser bestehenden Badeflüssigkeit gesetzt werden. Zu der ersten Kategorie gehörende Arzneibäder sind obsolet; Milch, Molke, Buttermilch, Bouillon und Rothwein finden jetzt zweckmässigere Verwendung. Die schon mehrfach hervorgehobene Thatsache, dass die Haut keine fixen Salze resorbirt, die nutritiven Eigenschaften der vier erstgenannten Flüssigkeiten somit bei Application in Bädern nicht hervortreten können, macht damit bereitete Bäder zu einem unerlaubten Luxusartikel, da sie höchstens bei Reizungszuständen der Haut als reizlindernd wirken können, was man durch die als einhüllende Bäder, *Balnea involventia*, zusammengefassten Kleien-, Malz- und Stärkemehlbäder billiger erreicht, die bei schweren Eczemen, bei Verbrennungen u. s. w. die rationellste Verwerthung finden. Diese werden einfach so bereitet, dass man Abkochungen von 250—2000 g Weizenkleie oder 125—500 g Stärke oder 1000—3000 g Malz zusetzt. An dieselben schliessen sich verschiedene Arten Gelatinebäder, Leimbäder, *Balnea gelatinosa s. glutinosa*, Bains gélatineux, die man entweder nach Vorschrift der französischen Pharmakopöe durch Zusatz von 500 g in dem vierfachen Wasser gelösten Leim oder durch Zusatz von Abkochungen leimhaltiger Gewebe (Hammelfüsse, Kaldaunen) herstellen kann. Auch Oelzusatz zu Bädern ist bei Hautentzündungen benutzt. Ferner gehören hierher die Seifenbäder, insofern zu diesen medicinische Seife oder sogenannte Badeseife (s. pag. 116) dient, während Seifen mit starkem Alkaligehalt (Hausseife) die Haut irritiren.

Den reizlindernden Bädern stehen solche gegenüber, bei denen eine starke Erregung der Hautnerven durch Zusatz irritirender Stoffe Zweck ist und die man bei chronischen Schwächezuständen, besonders des Nervensystems, mitunter auch bei acutem Collaps anwendet. Hierher gehören in erster Linie die aromatischen Bäder, *Balnea aromatica*, Bains aromatiques, zu denen man entweder Aufgüsse oder alkoholische Destillate aromatischer Pflanzentheile oder, um eine intensivere Wirkung zu erhalten, deren ätherische Oele zusetzt. Man nimmt zur Bereitung ersterer entweder die officinellen *Species aromaticae*, oder beliebige Mischungen einheimischer gewürzhafter Drogen (Kalmus, Kamille, Schafgarbe, Kümmel, Krauseminze, Pfefferminze, Quendel, Thymian, Melisse, Salbei, Lavendel u. A.), von denen man 250—1000 g (nach Code med. 500 g) in einem Säckchen von grobmaschiger Leinwand eingeschlossen $^1/_2$ Stunde lang mit 10 l heissem Wasser abbrüht und die Brühe dem Bade zusetzt. Als spirituöse Auszüge kann man *Spiritus Melissae compositus (Sp. aromaticus)* zu 50—100 g, auch Eau de Cologne und ähnliche Präparate anwenden. Von ätherischen Oelen sind Thymianöl, Quendelöl, Rosmarinöl, Lavendelöl zu 1.0—2.0 in Weingeist gelöst, benutzt, nament-

lich in Verbindung mit Natriumcarbonat (300 g) in Form der Pennès'schen Bäder, Bains électro-chimiques de Pennès. Die mit ätherischen Oelen bereiteten Bäder sind auch bei Behandlung rheumatischer Affectionen gebräuchlich, sie erzeugen in der angegebenen Menge bei kürzerem Verweilen im Bade nur Wärme der Haut, erst nach 1—2 Stunden Erythem, das nach der Application grösserer Mengen und schärferer ätherischer Oele, z. B. *Oleum Terebinthinae*, viel früher eintritt, so dass derartige Bäder höchstens 5—10 Minuten genommen werden dürfen. In Schweden sind Bäder aus Soda (500 g) und Terpentinöl (4—10 g) unter dem Namen Camphinbäder gebräuchlich. Allgemeiner benutzt werden die im Wesentlichen mit den Pennès'schen Bädern gleich wirkenden Fichtennadelbäder, die man auch durch Zusatz von 1—2 Eimer einer Abkochung der frischen Nadeln und Triebe von *Pinus silvestris* oder *Abies excelsa* bereiten kann, welche man aber gewöhnlich mit wässerigem Fichtennadelextract (250—500 g) oder mit Fichtennadelöl (1 Theelöffel) bereitet. Soll die Hautreizung gelinder ausfallen, benutzt man sogenannten Badespiritus (s. pag. 116). Die Pennès'schen Bäder und die Camphinbäder schliessen sich durch ihren Alkaligehalt an die Laugenbäder, welche man auch mit Soda, jedoch grösseren Mengen (2000—3000 g) oder häufiger aus Holzasche bereitet, wobei man die durch Kochen von 8000 g mit 8 l Wasser erhaltene Colatur auf ein Vollbad verwendet. Zu Vollbädern dienen dieselben aber selten, dagegen sehr häufig als ableitendes Mittel in der Volksmedicin zu Fussbädern, zu welchen übrigens in gleicher Absicht noch häufiger Senfmehl dient, von welchem 50—100 g ausreichen, während die französische Pharmakopöe 200 g vorschreibt, eine Menge, welche für ein Vollbad von Senf genügt, das übrigens nur äusserst selten angewendet wird. Was sonst an scharfen oder kaustischen Stoffen für Bäder und Pediluvien gebraucht wird, wie Königswasser, Sublimat, Brechweinstein, LUGOL'sche Lösung, fällt der ärztlichen Verordnung vollständig anheim.

Zu erwähnen sind noch die adstringirenden Bäder, *Balnea adstringentia*, die man durch Zusatz von Abkochungen gerbstoffhaltiger Pflanzentheile (Eichenrinde, Weidenrinde, Ulmenrinde, Walnussblätter, 500—1000 g mit 3 l Wasser abgekocht) bereitet. Statt Eichenrinde verwendet man auch die Gerberlohe zu den sogenannten Lohbädern, welche noch in den letzten Jahren als Schwindsuchts- und Universalmittel marktschreierisch angepriesen wurden. Die Wirkung solcher Allgemeinbäder, die übrigens weit einfacher durch Zusatz von 30 g Gerbsäure zum Badewasser bereitet werden, ist auf den Gesammtkörper nicht wesentlich anders wie ein Wasserbad von gleicher Temperatur, während ein Nutzen in manchen Hautaffectionen nicht in Abrede gestellt werden kann. Auch hier beschränkt sich daher meist die Anwendung adstringirender Bäder auf Localbäder, namentlich Pediluvien, bei localen Entzündungen, Oedemen oder fötiden Schweissen, wo übrigens auch Fussbäder mit unorganischen Adstringentien und antiseptischen Mitteln (Alaun, Liquor Aluminae acetici, Zinksulfat, Eisensulfat) mit Erfolg in Anwendung kommen.

Wir haben in dem Vorstehenden eine ausführlichere Darstellung der künstlichen Bäder gegeben, da der Apotheker oft in die Lage kommt, dem Publikum Auskunft über die zur Herstellung eines medicamentösen Vollbades nöthigen Mengen, welche bei uns nicht, wie es in Frankreich und Spanien geschieht, von der Pharmakopöe vorgeschrieben werden, zu geben. Bezüglich der stark wirkenden Stoffe, welche zu Voll- und Localbädern verordnet werden, trifft den Apotheker, da Maximaldosen nur für interne Medicamente existiren, zwar keinerlei Verantwortlichkeit, und da eine Resorption bei unverletzter Haut für nicht flüchtige Stoffe so gut wie gar nicht statthat, werden auch selbst die Maximaldose ganz erheblich überschreitende Mengen nicht flüchtiger Gifte von Badewasser aus in der Regel ohne toxischen Effect sein. Dass übrigens auch bei dieser Arzneiapplication Vergiftung entstehen kann, geht namentlich aus Beobachtungen hervor, welche in der Veterinärpraxis gemacht sind. Man wendet bei Hautaffectionen, insbesondere durch Parasiten veranlassten,

wie Räude, Bäder aus Arsenikalien oder Carbolsäure an, welche wiederholt, erstere durch Aufsaugen der Arsenverbindungen von den bei den fraglichen Leiden constant vorhandenen Hautabschürfungen und Geschwüren, letztere, indem die flüchtige Carbolsäure durch die Oberhaut in Gasform hindurchtritt, zu tödtlichen Intoxicationen Veranlassung geworden sind. Die Gefährlichkeit der Reste solcher Bäder ist leicht ersichtlich. Die Residuen künstlicher Schwefelbäder sind zwar kaum geeignet, toxisch zu wirken, molestiren aber gewöhnlich durch ihren Geruch und sind deshalb zweckmässig durch Zusatz von Zinkvitriolpulver zu desodorisiren.

Man nimmt die medicinischen Voll- und Localbäder am besten in Wannen, beziehungsweise passenden Gefässen aus Holz (oder Porzellan). Zink- und Kupferwannen sind für die meisten künstlichen Mineralbäder brauchbar, dagegen werden Marmorbäder von kohlensäurereichen Flüssigkeiten und Soolbädern bei längerem Gebrauche angegriffen. Säuren wirken auch auf Metallwannen arrodirend, ebenso Jod und ähnliche Substanzen.

Zu prolongirten Localbädern benutzt man der Form des zu badenden Theiles angepasste Kästen aus Holz oder Zink, in welchen vermittelst Röhren continuirlicher Zu- und Abfluss der Badeflüssigkeit bewirkt wird.

In Frankreich hat man besondere Apparate aus Metall für Fussbäder, sogenannte Thermopodes, bei denen die Badeflüssigkeit durch Zuschütten von wärmerem Wasser in einer an der Wand verlaufenden Röhre von Weissblech erwärmt werden kann, ohne dass Entblössung stattfindet. Zu permanenten Allgemein- und Localbädern bei chronischen Hautkrankheiten dient das von HEBRA angegebene Wasserbett, eine Metallwanne mit darüber gespannten Quergurten, welche auf einem mittelst einer Kurbel beliebig zu hebenden oder zu senkenden Metallrahmen mit beweglichem Kopftheile befestigt sind. Der zu Badende wird entweder beliebige Zeit in das die Wanne füllende Wasser von 37° gelegt oder er liegt ausserhalb desselben und erhält aus einem benachbarten Gefässe mittelst Kautschukschläuchen und Brausen permanente Irrigation bestimmter kranker Hautpartien.

Eine in den letzten Jahren vielfach benutzte und bei Nervosität mitunter sehr günstig wirkende Badeform bilden die elektrischen Bäder, wobei eine elektrische Batterie mittelst grosser Metallelektroden mit der Badeflüssigkeit oder eine Metallwanne mit dem einen Pole einer elektrischen Batterie und der Patient mittelst einer Metallstange mit dem anderen Pole in Verbindung gesetzt wird.

Die mechanische Reizung der Haut durch die Bäder, die überhaupt und namentlich bei einzelnen, z. B. den Seebädern, von hervorragender Bedeutung ist, lässt sich durch die Anwendung besonderer Formen noch erheblich steigern, welche entweder für sich oder in Verbindung mit Wannenbädern benutzt werden und das Gemeinsame haben, dass das Wasser aus einer gewissen Höhe die Körperoberfläche trifft. Dahin gehören die Begiessungen, *Affusiones* (von *affundere,* zugiessen, bespülen), s. *Superfusiones*, die Brause oder das Regenbad, *Aspersio* (von *aspergere,* aufstreuen), *Irrigatio*, *Impluvium* und die *Douche*, *ducia* (im mittelalterlichen Latein Tropfen bedeutend), welche jetzt das alte Tropfenbad ersetzt, wobei man einen Tropfen aus der Höhe in Intervallen auf einen Körpertheil herabfallen liess. Die Begiessung wird mit kaltem Wasser, öfters im warmen Wannen- oder Sitzbade genommen und ist namentlich bei Application auf den Kopf bei Scheintod und comatösen Zuständen von vorzüglichem Effecte. Bei der Brause kommt ein regenförmig getheilter Wasserstrahl auf die Körperoberfläche von oben, unten, seitlich oder kreisartig, bei der Douche (Strahldouche) ein mehr oder weniger starker ungetheilter Strahl auf einzelne Theile zur Anwendung, der je nach seiner Form und der Höhe (1—15 m), aus der er herabfällt, schwächer oder energischer hautreizend wirkt. Die intensivste Reizung gibt die fadenförmige Douche nach MATHIEU (sogenannte Aquapunctur). Wenig activ ist die sogenannte Scheibendouche (Scheibenbrause), eigentlich nur eine Varietät des Regenbades, wobei das Wasser (statt durch eine Menge Löcher im Brausenkopfe) durch viele voreinanderliegende, 1 mm breite kreisförmige Oeffnungen tritt. Schot-

tische Douchen nennt man solche, wo man abwechselnd einen heissen und kalten Wasserstrahl einwirken lässt, graduirte Douchen solche, wo vermittelst eines sogenannten Mischungskrahnes die Temperatur der Doucheflüssigkeit allmälig erniedrigt wird. Diese Formen des Bades bilden mit verschiedenen anderen Applicationeu des kalten Wassers (Neptunsgürtel, Abreibungen) den wesentlichen Apparat der sogenannten Hydropathie. Die Douchen dürfen nur 1—2 Minuten angewendet werden. Regenbäder nur so lange, wie der Badende sich darin wohl fühlt, nicht bis zum Eintritte von Frösteln.

II. Eine Art Affusion von Mineralwässern stellt das Verfahren von MATHIEU dar, durch welches die zum Bade nöthige Menge von 300—400 l durch 2—3 l pulverisirtes Wasser ersetzt wird. Er benutzt dabei eine als Hydrofère bezeichnete Büchse von Kupfer, in welcher die Flüssigkeit sich befindet, die mittelst eines Luftstromes aus einem unter einem Drucke von 5—6 cm Quecksilber functionirenden Gebläse höchst fein vertheilt wird. Die Form der Bains à l'hydrofère oder Mineralwasserstaubbäder, welche übrigens auch mutatis mutandis für andere medicamentöse Bäder anwendbar sind, bildet den Uebergang zu den

**Bädern in elastisch flüssigen Medien**, welche man in Gasbäder und Dampfbäder einzutheilen pflegt.

Die zu den ersteren verwendeten Gase sind ausschliesslich Kohlensäure und Schwefelwasserstoff, die man entweder auf die ganze Körperoberfläche oder auf einzelne Theile der Haut oder einzelne Schleimhäute einwirken lässt. Obschon diese Gase sich ohne Mühe herstellen lassen und auch die Einrichtung eines Gasbades keinen Schwierigkeiten unterliegt, finden sie doch ausschliesslich in Badeörtern Anwendung, wo man die Quellengase in Gasometern sammelt und mittelst Gummischläuchen zu Totalbädern in luftdicht schliessende hölzerne Badewannen, bei deren Benutzung der Kopf frei bleibt, oder direct zu den leidenden Theilen leitet (sogenannte Gasdouchen).

Zu den Gasbädern gehört auch das als vorzügliches schweisstreibendes Verfahren bei Erkältungskrankheiten, Gicht, Rheumatismus, auch bei Wassersuchten anerkannte römisch-irische Bad, auch türkisches Bad genannt, ein Bad in auf 50—60° erwärmter Luft, analog dem schon im Alterthume gebrauchten *Balneum laconicum*, übrigens nicht auf das Verweilen in der heissen Luft beschränkt, sondern mit abkühlenden Begiessungen, Frottiren und Massiren verbunden. Dieselbe Combination findet auch bei den allgemeinen Dampfbädern statt, wo die Badenden sich 20—25 Minuten in liegender Position in mit heissen Wasserdämpfen gesättigter oder übersättigter Luft bei 37—56° aufhalten und später in verschiedener Weise manipulirt und gekühlt wird. Man unterscheidet die russischen Bäder, wo die Dämpfe durch Besprengen glühend heisser Steine erzeugt werden, von den meist üblichen Kesseldampfbädern, wo ein Dampfkessel den nöthigen Wasserdampf liefert. Allgemeine Dampfbäder lassen sich schlecht trotz verschiedener dafür angegebener Apparate im Hause appliciren. Man kann den Wasserdampf entweder durch eine Röhre unter die Bettdecke in grosse, mit Leintüchern oder Wachstuch umgebene Körbe aus geflochtenen Weiden, in denen der Badende mit freibleibendem Kopfe sitzt, leiten oder man lagert diesen auf eine Gurtbettstelle, umhängt ihn unter Freilassung des Kopfes mit wollenen Decken und stellt unter das Bett eine Wanne mit heissem Wasser, in welches man von Zeit zu Zeit glühende Ziegelsteine oder Bolzen taucht. Hierher gehört auch das früher sehr beliebte Spiritusdampfbad, oft in sehr unzweckmässiger Manier so hergestellt, dass unter dem Sitze der demselben ausgesetzten, mit Decken behängten Person ein mit Spiritus gefülltes flaches Gefäss erhitzt wurde, wobei dann der Spiritus leicht in Brand gerathen und Brandverletzungen, selbst mit tödtlichem Ausgange, herbeiführen kann, wovon die Literatur mehrere Fälle aufweist, die selbst Anklagen wegen fahrlässiger Tödtung nach sich zogen. Will man dieselben benutzen, so ist der Spiritus, um Unglück zu verhüten, mehrere Fuss weit in einer Blech-

flasche zu erhitzen und der Dampf mittelst eines Kautschukschlauches unter den Sitz zu leiten. Zu den allgemeinen Dampfbädern aus medicamentösen Substanzen gehören auch die Terpentindampfbäder im Departement de la Drôme, wo die Rheumatismuskranken und Lungenleidenden in den heissen Destillationsräumen sich aufhalten, um durch den doppelten Einfluss der Hitze und des ätherischen Oels zu gesunden. Logisch würde es sein, die in besonderen Kästen, welche den Kopf frei lassen, stattfindende Aussetzung des Körpers gegen die durch Erhitzen von Schwefel oder Zinnober sich entwickelnden Dämpfe und Gase den Bädern zuzuzählen, doch ist es üblich, dieselben als Räucherungen zu bezeichnen.

Oertliche Dampfbäder lassen sich durch Leitung der Dämpfe gewöhnlichen oder mit ätherischen Oelen und Extracten, z. B. Fichtennadelextract, imprägnirten Wassers mittelst Kautschukröhren auf die leidenden Theile leicht herstellen.

III. Die **Bäder in festen Medien** haben im Wesentlichen denselben Zweck wie die Dampfbäder und dienen vorwaltend bei Rheumatismus und Gicht oder bei Hydrops. Auch sie werden allgemein oder local benutzt. Die Mehrzahl dieser Bäder gehört der Volksmedicin oder der Medicin vergangener Jahrhunderte an, wie Mistbäder (bei Syphilis), Erdbäder (bei Scropheln), Heubäder (in Säcken genommen), Laubbäder (aus heiss gemachtem Birken-, Erlen- und Fliederlaub in Säcken oder bei Localbädern in Beuteln genommen); nur die Sandbäder einerseits und die Moor- oder Schlammbäder anderseits sind noch im allgemeinen Gebrauche und zum Theil von bedeutendem therapeutischen Werth. So die Sandbäder, zu deren Bereitung entweder der an der Sonne erwärmte Sand am Meeresgestade in verschiedenen Seebädern oder der künstlich auf 48—50°, für Localbäder bis 56° erwärmte Sand dient, in welchem der Badende 40—45 Minuten verweilt, während die Dauer eines Halbbades $^3/_4$—1, die eines Localbades 1—1$^1/_2$ Stunden beträgt, bei Wassersucht und serösen Ergüssen, die Moor- und Schlammbäder bei rheumatischen Affectionen und Lähmungen. Die Erfolge der letzteren werden übrigens in sehr wirksamer Weise durch die Erhaltung der Badräume auf der Temperatur von 30—35°, starke Massage, warme Abwaschungen und schliessliche Abkühlungsdouchen unterstützt. Ihre Wirksamkeit ist weniger von der chemischen Zusammensetzung als von gewissen mechanisch wirkenden Bestandtheilen abhängig, welche weniger in dem zu den eigentlichen Schlammbädern benutzten Seeschlamm (aus Seebuchten mit thonigem Boden) oder Quellenschlamm (Niederschlag aus Quellen mit abgestorbenen mikroskopischen Pflanzen und Thieren) als in dem zu Moorbädern verwendeten Materiale sich finden. Die in dem bedeutendsten Schlammbade oder richtiger Moorbad der Welt, Loka in Schweden, verwendete Moorerde ist durch einen ganz ausserordentlichen Reichthum von Kieselinfusorienskeletten, hauptsächlich den Genera Navicula, Eunotia und Melosira angehörig, von allen anderen ausgezeichnet und spielt die durch diese Kieselnadeln, welche bei dem sorgfältigen Kneten des Schlammes auf der Haut in dieselbe eindringen, bedingte Reizung der peripheren Nerven offenbar die Hauptrolle bei der Cur. Ein reizender Effect der sogenannten Humussäure oder Quellsäure, die in den Analysen von Moorerde oft figurirt, und eine Wirkung des in letzterer stets durch den Geruch wahrnehmbaren Schwefelwasserstoffs ist allerdings nicht ganz von der Hand zu weisen.

Th. Husemann.

**Bad** im chemischen Sinne s. pag. 117.

**Badekrautwurzel**, volksth. Name für *Radix Levistici*.

**Bademalz** (Bädermalz). Zu Bädern dient das gelbe und braune, bei 40—90° getrocknete Gerstenmalz (Darrmalz). Das theure aromatische Bademalz von Johann Hoff ist grobzerquetschtes Darrmalz. Die daraus bereiteten Malzbäder erfordern eine Abkochung von 1000—3000 g zum Vollbad. Sie gehören zu den sogenannten einhüllenden Bädern und ihre Effecte bei rachitischen und scrophulösen Kindern sind nicht von der Diastase oder anderen chemischen Bestandtheilen, sondern wesentlich von der Procedur des Badens abhängig. Th. Husemann.

**Baden bei Wien,** besitzt 12 Thermen: Peregriniquelle 27.6°, Mariazellerquelle 29.3°, Leopoldsquelle 30.2°, Johannisbad 31.5°, Franzens- und Ferdinandsbad 32.5°, Engelbad 33°, Sauerhof 33.6°, Römer- oder Ursprungsquelle 34.2°, Carolinenquelle und Frauenbad 34.3° und Josefsquelle 34.5°. Letztere enthält in 1000 Th. $NaCl$ 0.150, $MgCl_2$ 0.318, $K_2SO_4$ 0.026, $Na_2CO_4$ 0.397, $CaSO_4$ 0.702, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.305, $Ca(HS)_2$ 0.019, $Na_2S_2O_3$ 0.010. Die kühleren Quellen sind an festen Bestandtheilen etwas ärmer, jedoch sind die Schwankungen gering; der Gehalt an $CaSO_4$ schwankt zwischen 0.587 (Peregriniquelle) bis 0.706 (Leopoldsquelle), der an $CaH_2(CO_3)_3$ zwischen 0.268—0.340 (Frauenbad), der an $Ca(HS)_2$ von 0.010 (Mariazellerquelle) bis 0.019; an $Na_2S_2O_3$ sind die anderen Quellen reicher als die Josefsquelle, am meisten enthalten Johannisbad (0.038) und Carolinenquelle (0.037), ferner Mariazellerquelle (0.029) und Ursprung (0.024), die anderen enthalten von 0.011 bis 0.018. Die Quellen werden zum Baden, nur wenig zum Trinken benutzt.

**Baden-Baden,** Grossherzogthum Baden, besitzt 9 Thermen, von denen vier, die Brüh-, die Höllen-, Juden- und Ungemachquelle derzeit in der Hauptstollenquelle vereinigt sind. Diese enthält bei einer Temperatur von 62.7° in 1000 Th. $KaCl$ 0.133, $NaCl$ 2.010, $SiCl$ 0.053, $CaSO_4$ 0.211, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.171. Von den anderen Quellen hat die Büttquelle eine Temperatur von 44.4°, die Murrquelle 56°, die Fettquelle 63.9° und die Haupt- oder Ursprungsquelle 68.63°; die beiden erstgenannten enthalten ausser Anderem 0.012, respective 0.011 $NaBr$; der letztgenannten fehlt dieses, sowie $SiCl$. Die übrigen Bestandtheile weichen von den obigen Zahlen nur um Geringes ab.

**Badenken,** volksthüml. Name für *Flores Primulae.*

**Badenweiler,** Grossherzogthum Baden, hat eine Quelle von 26.4°. Dieselbe ist arm an festen Bestandtheilen: 0.348 auf 1000 Th.; von diesen entfallen auf $Na_2SO_4$ 0.078, auf $MgSO_4$ 0.015, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.177; ausserdem etwas $NaCl$ und $SiCl$.

**Bader.** Die Trennung der inneren Medicin und Wundarznei fällt in die Zeit der alexandrinischen Schule (300—180 v. Chr.), in welcher auch die Scheidung der Functionen des Arztes und Pharmaceuten vor sich ging. Doch gab es auch bestimmte Operationen, die vor dieser Zeit in den Händen nicht gebildeter Aerzte waren, nicht blos kleine, die zum Theil wohl von den, an den in Griechenland sehr geschätzten Bädern beschäftigten Alipten ausgeführt wurden, sondern auch sehr bedeutende, namentlich der von den sogenannten Lithotomen geübte Steinschnitt. Auch bei den Römern wurde die niedere Chirurgie vorzugsweise durch derartige Personen besorgt, weniger wahrscheinlich von den Badedienern (Reunctores, später Balneatores, Mediastini) als von den seit der Zeit des Scipio Africanus in Schwung kommenden Barbieren, Tonsores. Diese fertigten und verkauften ohne Zweifel auch Arzneiformen, besonders Pflaster, Salben und Collyrien; GALEN erwähnt z. B. einen Barbier, der ein vorzügliches Pflaster verkaufte. Im Mittelalter war der Verkauf von Medicamenten vor der Einführung der Apotheken (s. daselbst) auch in den Händen von Volksärzten, denen die Chirurgie zunächst zufiel, da die Ausübung derselben propter indecentiam geradezu den Geistlichen untersagt war, denen z. B. auf der Kirchenversammlung zu Tours (1163) das Blutvergiessen (Aderlass) bei Strafe des Kirchenbannes untersagt wurde (ecclesia abhorret a sanguine). Neben einzelnen herumreisenden chirurgischen Specialisten (Stein- und Bruchschneidern) treffen wir die Bader, welche die seit den Kreuzzügen in Westeuropa wieder eingeführten und in Frankreich und Deutschland Nationalbedürfniss gewordenen Bäder besorgten und in den von ihnen eingerichteten Badestuben auch das nach dem Volksglauben zu bestimmten Zeiten

nothwendige Aderlassen und Schröpfen vornahmen; alte Schäden heilten und Beinbrüche und Verrenkungen curirten, daneben die Barbiere, die seit dem 11. Jahrhundert, wo die Bärte abgeschafft wurden, neben dem Rasiren die meisten chirurgischen Operationen ausübten. Obschon in relativ früher Zeit, besonders in Frankreich durch die 1260 zu Paris gestiftete Confrérie de St. Côme, sich eine wissenschaftliche Chirurgie entwickelte, hat es doch viele Jahrhunderte gekostet, ehe die Barbiere auf das Gebiet der niederen Chirurgie beschränkt wurden. In Frankreich schuf sogar der Neid der medicinischen Facultät gegen die als Chirurgiens de robe longue bezeichneten Mitglieder der genannten Bruderschaft 1505 die Gilde der von der Facultät examinirten Barbiers chirurgiens, und diverse Umstände trieben die ersteren 1655 sogar, sich mit letzteren zu verschmelzen und Barbierstuben zu eröffnen, eine Verbindung, die schon 1599 gelöst, 1743 durch die Stiftung der Académie de Chirurgie aber ihren definitiven Abschluss fand. In Deutschland, wo überhaupt von einer wissenschaftlichen Berufschirurgie erst seit Ende des 17. Jahrhunderts die Rede ist, blieben Bader und Barbiere neben reisenden Bruch- und Steinschneidern, Oculisten u. s. w. noch länger im Besitze der operativen Praxis. Während beide Berufsarten im Mittelalter für unehrlich galten und die Verwandten von Badern und Barbieren wie die von Schäfern und Abdeckern nicht in die Zünfte aufgenommen wurden, erhielten beide 1548 auf dem Reichstage zu Augsburg eine eigene Zunftverfassung, wurden aber später nach dem Aufhören der Badestuben in eine einzige Zunft vereinigt. Die Beziehungen zum Apotheker sind für Bader und Barbiere in Frankreich und Deutschland stets nur lockere gewesen und bestanden vor Allem darin, dass letzteren der Verkauf äusserer Medicamente freigegeben war; in Frankreich gestattete z. B. ein königliches Edict von 1372 den Barbieren die Bereitung der Pflaster, Salben „et autres médecines nécessaires et convenables“ und in Oesterreich wurde 1686, als Kaiser Leopold den Barbieren Privilegium chirurgicum verlieh, als Meisterstück statt des vorher üblichen Scheeren- und Messerschleifens die Verfertigung verschiedener Pflaster und Salben eingeführt. In Frankreich betrieben übrigens die Apotheker auch gewisse niedere chirurgische Verrichtungen; darauf deuten schon gewisse Bestimmungen des Apothekereids aus dem 13. Jahrhundert hin und im 16.—18. Jahrhunderte lag ihnen die allerdings lucrative, aber den Spott und die Satyre von Molière u. A. hervorrufende und den Stand herabsetzende Function des Klystiersetzens ob. In England war die niedere Chirurgie besonders in den Landstädten und den ländlichen Districten bis in das 19. Jahrhundert hinein zum Theil in den Händen der „Chimists and Druggists“; die eigentlichen Apothecaries, die ursprünglich mehr den Zweck des Prakticirens als den des Arzneiverkaufs hatten, waren in der Vereinigung der „Apothecaries and Surgeons“ auch Chirurgen und Geburtshelfer. Mit den Barbers, welche 1541 mit den Surgeons zu einer Company vereinigt wurden, in der jedoch den letzteren das Barbieren, den Barbieren bis auf Zähneausziehen alle chirurgische Praxis untersagt ward, haben die englischen Apotheker niemals Gemeinschaft gehabt.

Th. Husemann.

**Badesalz** (Bädersalz). Mischungen von verschiedenen Salzen zur Herstellung künstlicher Seebäder, die jedoch, wie im Artikel Bad gezeigt wurde, nicht durch Salzlösungen ersetzt werden können. Von den mannigfaltigen Vorschriften ist die einfachste: Chlornatrium 400, Bittersalz 100, Chlorcalcium 20, Jodkalium 1.0, Bromkalium 0.5. In Frankreich ist Seesalz 800, Glaubersalz 350, Chlorcalcium 70 und Chlormagnesium 295 (mit oder ohne Zusatz von 0.6 Jodkalium und Bromkalium) gebräuchlich, wozu van den Corput noch einige Tropfen Ammoniumsulfhydrat fügen lässt. Eine andere französische Vorschrift für ein Badesalzpulver *(Poudre pour bains de mer arteficiels)* ist *Natr. sulfur. dilaps.* 1380.0, *Calcium chloratum sicc.* 375.0, *Magnesium chloratum exsicc.* 500; dasselbe wird in einer Flasche aufbewahrt und zusammen mit 8000.0 Seesalz dem Bade zugesetzt. Alle diese Mischungen leisten nicht mehr als Kochsalz oder Seesalz.

Th. Husemann.

**Badeschwamm.** Mit diesem Namen belegt man sowohl das besonders zu Zwecken der Toilette dienende getrocknete Hornskelet verschiedener in Meeren lebender, am Boden festgewachsener Thiere aus dem Kreise der Coelenteraten oder Zoophyten, aus der Classe der Hornschwämme *(Ceraospongiae)* und der Familie der Spongiden *(Spongidae)*, als auch die Angehörigen der Thiergattungen *Euspongia* und *Hippospongia*, welche dasselbe liefern. Auch die Benennungen Waschschwamm, Meerschwamm, *Spongia*, *Spongia marina*, *Fungus marinus*, *Eponge* der Franzosen und *Sponge* der Engländer sind in beiden Richtungen gebräuchlich. Der Badeschwamm ist im lebenden Zustande als eine Thiercolonie zu betrachten; er bildet einen polyzoischen Schwammkörper oder Schwammstock, dadurch entstehend, dass die ursprünglich einfache, bewimperte und freischwärmende Spongienlarve nach ihrer Befestigung auf dem Wege der Knospung, Sprossung und unvollständigen Theilung immer im Zusammenhange bleibende neue Einzelthiere bildet. Der Schwammstock zeigt an der Aussenfläche viele grössere und kleinere Oeffnungen und hat im Innern ein System von Canälen und Räumen, in denen eine continuirliche Wasserströmung stattfindet. Er besteht aus einem sehr beweglichen contractilen Gewebe (Sarcode) und aus einem festen Gerüste von netzartig verflochtenen Hornfasern (Keratode), die eine blätterige Structur zeigen. Nach HATTCHETT besteht die Sarcode aus Leim und einer an coagulirtes Eiweiss erinnernden Substanz: die in Kalilauge sich leicht lösende Keratode, deren Hauptbestandtheil CROOKEWIT für identisch mit dem Fibroin der Seide, STÄDELER als Spongin und dem leimgebenden Gewebe nahestehend bezeichnet, zeichnet sich durch einen grossen Gehalt an Asche aus, die circa 1 Procent Jodnatrium und 1/2 Procent Bromkalium einschliesst. Das von der Sarcode getrennte Horngerüst bildet den Badeschwamm des Handels, der aus dem lebenden Schwammthiere durch sofortiges Kneten und Ausdrücken, Auswaschen und Trocknen bereitet wird.

Die Spongien finden sich mitunter nur ein oder wenige Meter unter dem Ebbestande des Meeres, wo man sie mittelst eines an einer langen Stange befestigten Eisens oder mit langen vierzinkigen Gabeln von ihrem Anheftungsplatze loslösen kann; in der Regel sitzen sie weit tiefer, selbst bis zur Tiefe von 58 m, und müssen dann von Tauchern heraufbefördert werden. In früherer Zeit geschah dies ohne jeden Apparat, jetzt vielfach unter Beihilfe solcher, die einen 1/2—2stündigen Aufenthalt unter dem Wasser gestatten, aber auch nur die Ausbeute in bestimmten Tiefen gestatten. Die bei uns vorkommenden Badeschwämme stammen aus dem adriatischen Meere, von der griechischen und kleinasiatischen Küste, sowie von der afrikanischen Mittelmeerküste; auch aus dem rothen Meere kommen Schwämme; ausserdem wird bedeutende Schwammfischerei auf den Bahama-Inseln betrieben. Cultur von Spongien durch Theilung und Befestigung der Theile ist auf Anregung von O. SCHMIDT in der Bucht von Sowlitza im adriatischen Meere mit Erfolg versucht worden; doch fällt die Schwammfischerei an der istrischen und dalmatinischen Küste kaum in's Gewicht gegen diejenige an der syrischen Küste und an der Südspitze von Kleinasien, die noch dazu ein geschätzteres, als syrische oder türkische Schwämme bezeichnetes Product liefert. Die Hauptorte der syrischen Schwammfischerei sind Bakrun, Tripoli, Latakieh und die Insel Ruad (Arados); viel Schwamm wird auch bei Kreta und verschiedenen griechischen Inseln (Rhodos, Syma, Kalymnos) gefischt, der über Smyrna in den Handel kommt.

Man kann die Badeschwämme der einzelnen Meerestheile nicht ganz auf bestimmte Species von *Euspongia* beziehen; doch stammt der sehr feinporige und weiche, türkische feine Schwamm, zu welchem die Champignons, sogenannt wegen der ihnen durch Zuschneiden gegebenen Hutpilzform, und die mehr platten Damen- oder Toilettenschwämme des Handels gehören, von *Euspongia officinalis Bronn. (Spongia mollissima Schm.)*, der übrigens auch ein Theil der gewöhnlichen Badeschwämme aus dem Orient angehört. O. SCHMIDT führte die istrischen und dalmatinischen Schwämme auf *Spongia adriatica* zurück (daneben auch auf *S. nitens* und *S. quarnerensis)*. Die Dalmatiner

Schwämme sind gross, gelblich, mit grossen und kleinen Poren versehen, die Istrianer klein, ungleich, rauh, steif und von dunkler Farbe. Die dunkelgelben Zimocca- oder Zemoccaschwämme *(Eponge dure)* stammen von *Euspongia zimocca*, die im adriatischen Meere, im griechischen Archipel und an der berberischen Küste vorkommt. Die gröbsten, als Pferdeschwämme *(Eponge commune)* bezeichneten Sorten, welche einen Durchmesser bis 45 cm haben, kommen meist von der afrikanischen Küste, zum Theile auch von den Gestaden Candias, Cyperns und verschiedener türkischer Inseln; sie zeichnen sich durch braune Farbe, Steifigkeit und grosse Poren aus. Ihnen nahe stehen die Bahama- oder westindischen Schwämme, welche grosse unförmliche, an der Oberfläche vielfach zerschlitzte grobporige Stöcke von dunkelgelblichbrauner Farbe bilden, den europäischen Schwämmen aber wegen meist grösserer Zerreisslichkeit des Gewebes nachstehen.

Für die Zwecke der Pharmacie kommen vorzugsweise nur die feinporigen levantischen Schwämme in Frage, während die Pferdeschwämme nur ökonomisch zu Reinigungszwecken dienen. In letzterer Hinsicht sind die Schwämme in den chirurgischen Kliniken neuerdings ausser Curs gesetzt, weil sie zur Verbreitung fauliger Wundkrankheiten beitragen können, da es schwierig ist, sie völlig von den imbibirten putriden Secreten zu reinigen. Obsolet ist die im Mittelalter sehr übliche Verwendung zur Darstellung von zwei gegen Kröpfe benutzten und wegen ihres Jodgehaltes auch wirksamen Präparaten, des gerösteten Schwammes, der Schwammkohle, *Carbo spongiae*, *Spongia tosta* oder des gebrannten Schwamms, *Spongia usta* (s. daselbst), wozu man übrigens nur kleine, zur ökonomischen Verwendung nicht taugliche Schwämme oder Schwammstücke, die unter dem Namen Kropfschwamm in den Handel kommen, und die an Jod sogar etwas reicheren, gröberen Sorten verwendet. Aus den feinporigen Schwämmen wird der Pressschwamm, *Spongia compressa,* und der Wachsschwamm, *Spongia cerata,* bereitet; doch bedürfen die dazu benutzten levantinischen Schwämme einer gründlichen Reinigung, da dieselben oft zahlreiche Muschelschalen, Korallenthierskelette u. s. w., die sogenannten Schwammsteine, *Lapides Spongiarum,* der alten Medicin einschliessen und theilweise (am meisten die griechischen, viel seltener die syrischen oder Soriaschwämme) zur Vermehrung des Gewichts mit Sand in colossaler Weise (7 Pfund auf 1 Pfund Schwamm) imprägnirt sind. Zu erwähnen ist auch das als Spongiopiline bezeichnete, theilweise aus Schwammstücken bestehende Gewebe.

Im Handel kommen auch mittelst schwacher Chlor- oder Bromlösung gebleichte Badeschwämme vor. MARTIUS erwähnt auch als unter den levantinischen Schwämmen vorkommend sogenannte Bastardschwämme von bräunlichgelber Farbe, grosser Härte und geringer Porosität, so dass sie im Wasser wenig anschwellen, macht jedoch über deren Abstammung keine Angaben. Th. Husemann.

**Badeseife.** Zur Herstellung von Seifenbädern, welche nicht reizend auf die Haut, sondern nur einhüllend und erweichend wirken sollen, ist es unzweckmässig, stark ätzalkalihaltige Seifen zu benützen. In Frankreich ist spanische Seife gebräuchlich, wovon man 1000 g in 3000 g Wasser gelöst einem Vollbade zusetzt; doch genügen weit geringere Mengen (100 : 500 g). Als Badeseife, *Sapo aromaticus pro balneo,* verwendet man in Deutschland gepulverte und aromatisirte Seife mit Stärkmehl (Oelseife 120 g, Stärkmehl 50 g, Veilchenwurzpulver 20 g, Natr. carbon. dilaps. 10.0, Ol. Bergam. 2 g, Ol. Caryoph., Citri, Lavand., Balsam. Peruv. aa 1 g zum Vollbade). Die in neuester Zeit von LIEBREICH angegebene neutrale centrifugirte Seife eignet sich als Badeseife vorzüglich. Th. Husemann.

**Badespiritus,** *Spiritus saponato-aromaticus pro balneo.* Als solchen verwendet man zu gelinder Hautreizung eine Mischung von Seifenspiritus 50.0, Spir. Calami 20.0 und Mixtura oleoso-balsamica 10.0 auf das Vollbad, in welchem die Seife die Wirkung ätherischer Oele auf die Haut sehr abschwächt. Th. Husemann.

**Badiaga,** der in Russland wachsende Teichschwamm *(Spongia lacustris L.)*; dient in frischem Zustande in der Homöopathie zur Bereitung einer Tinctur.

**Badian,** volksthümlicher Name für *Anisum stellatum* (s. Bd. I, pag. 392).

**Badianöl** ist das ätherische Oel des Sternanis *(Illicium anisatum Lour.)*, welcher davon 4—5 Procent enthält. Es ist wasserhell, in Weingeist und Aether leicht löslich, schmeckt und riecht nach Anis, specifisches Gewicht 0.97. Das ätherische Oel des japanischen Sternanis *(Illicium religiosum Sieb.)* ist in grossen Gaben giftig, doch beruht die Giftwirkung der Früchte nach EYKMANN auf dem in ihnen enthaltenen Sikimin (s. d.). Die Samen des Sternanis enthalten auch gegen 50 Procent fettes Oel.

**Badt's Choleratropfen** bestehen aus 10 Th. *Tinctura aromatica* und je 5 Th. *Tinct. Zingiberis* und *Tinct. Opii*.

**Bäder.** Im chemischen Sinne versteht man unter Bädern Vorrichtungen, welche dazu dienen, irgend eine Substanz, welche meist in einem Behälter untergebracht ist, möglichst gleichmässig zu erhitzen und wenn es angeht, dieselbe eine beliebige Zeit bei einer in bestimmten Grenzen liegenden Temperatur zu halten. Man erreicht diese Zwecke dadurch, dass man die Erhitzung der in Frage kommenden Substanz mit Hilfe eines geeigneten Mediums vornimmt, so zwar, dass dieses letztere von der Wärmequelle erhitzt wird und seinerseits die Wärme weiter überträgt. Am günstigsten ist es, wenn das Medium unter gewöhnlichem Druck nur einen ganz bestimmten oder doch möglichst eng begrenzten Grad von Wärme aufzunehmen im Stande ist. Als Medien können sowohl gas- und dampfförmige, als auch flüssige oder verflüssigte Körper dienen.

Für Temperaturen unterhalb 100° bedient man sich in der Regel des Luftbades (s. d.), in welchem erwärmte Luft die Wärmeübertragung vermittelt. Um constante Temperaturen zu erzeugen, combinirt man das Luftbad mit einem Thermostaten (s. d.). Für Temperaturen, die nahe dem Siedepunkte des Wassers liegen, benützt man das Wasserbad *(Balneum mariae)* und das Dampfbad *(Balneum vaporis)*. Bei ersterem wird die Wärmeübertragung durch erwärmtes Wasser, bei letzterem durch Wasserdampf von gewöhnlichem Druck vermittelt. Mit ihrer Hilfe lassen sich Temperaturen bis zu etwa 95—97° erreichen. Beabsichtigt man mit dem Wasserbade etwas über 100° liegende Temperaturen zu erzeugen, so benutzt man an Stelle von Wasser zweckmässig concentrirte Salzlösungen, meist Lösungen von Kochsalz, Salpeter etc.

Nachstehend sind diejenigen Temperaturen angegeben, welche sich mit Hilfe kalt gesättigter Lösungen der betreffenden Salze erreichen lassen:

| Salz | Temperatur |
|---|---|
| Natriumsulfat | 100.5° |
| Bleiacetat | 101.5° |
| Kupfersulfat | 102° |
| Chlorkalium | 103° |
| Kali-Alaun | 104° |
| Borax | 105° |
| Magnesiumsulfat | 105° |
| Kochsalz | 106° |
| Chlorammonium | 112° |
| Kalisalpeter | 113° |
| Natronsalpeter | 117° |
| Natriumacetat | 122° |
| Calciumchlorid | 141° |
| Zinkchlorid | 160° |

Salzlösungen dieser Art werden sehr häufig benutzt, wenn es sich um lange andauernde Erwärmung handelt. Falls man für ein Zurückfliessen des verdampfenden Wassers Sorge trägt, bedürfen sie fast keiner Beaufsichtigung.

Für physikalisch-chemische Arbeiten, z. B. zur Bestimmung der Dampfdichte, benutzt man Flüssigkeiten von bekanntem Siedepunkt, mit denen sich dann Temperaturen, den bezüglichen Siedepunkten nahezu entsprechend, erreichen lassen,

z. B. Anilin S. P. 183—184°, Aethylbenzoat S. P. 213°, Diphenylamin S. P. circa 310°, Schwefel S. P. 440°.

Von häufiger benutzten Bädern seien folgende angeführt, bei denen Flüssigkeiten oder verflüssigte Substanzen als Medien dienen.

Schwefelsäurebad, meist zu Schmelzpunktsbestimmungen benutzt, lässt sich mit Vortheil für Temperaturen bis 180° anwenden. Bei höheren Temperaturen tritt reichliche Entwicklung von Schwefelsäuredämpfen auf.

Glycerinbad, namentlich zum Verzuckern der Stärke im Druckfläschchen empfohlen, ist für Temperaturen bis 200° anwendbar. Das benutzte Glycerin muss chemisch rein sein, sonst zerfällt es leicht in Aroleïn und Wasser.

Paraffinbad, bei präparativen Arbeiten sehr häufig benutzt. Man verwendet möglichst hartes Paraffin, vermeidet aber über 250° hinaus zu gehen, da sonst leicht Entzündung eintritt.

Oelbad. Man benutzt hierzu gekochtes Leinöl, vermeidet besonders im Anfang zu hohe Temperaturen und trifft wegen etwaiger Entzündung entsprechende Vorsichtsmassregeln. Weit über 300° kann man auch mit Oelbädern nicht gehen.

Sandbad *(Balneum arenae)* ist eines der ältesten Bäder und gestattet die Erzeugung niederer bis hoher Temperaturen. Der anzuwendende Sand muss gesiebt, sehr fein und vollkommen trocken sein. Bei höheren Temperaturen muss das Einsetzen der Gefässe (Kolben, Retorten etc.) mit besonderer Sorgfalt geschehen. Als Regel gilt es, zwischen Kolben und unterem Gefäss eine nur etwa fingerdicke Schichte von Sand zu schichten.

Endlich benutzt man zur Hervorbringung niederer und höherer Temperaturen mit Vortheil Metalle und Metalllegirungen in geschmolzenem Zustande, z. B. Blei, ROSE'sches und WOOD'sches Metall.

Die höchsten Temperaturen erzielt man mittelst eines Bades von geschmolzenem Chlorzink (700°). B. Fischer.

**Bäder, galvanische,** s. Galvanisiren.

**Bähung** ist jene Form äusserlicher Anwendung der Arzneimittel, bei welcher das Medicament von einem Tuche aufgenommen und der leidenden Stelle aufgelegt wird. Sie heisst *Fomentum siccum,* wenn das Arzneimittel in trockener Form zur Anwendung gelangt; *Fomentatio,* wenn eine Flüssigkeit mittelst wollener oder leinener Tücher auf die leidenden Theile angewendet wird. (Häufig versteht man unter Bähung die örtliche Anwendung von Wärme oder Kälte überhaupt.) Die *Fomenta sicca* werden meist in Säcken von dünner Leinwand als Kräutersäckchen oder Kräuterkissen, *Cuculli, Pulvinaria medicata, Pulvilli seu sacculi medicati,* applicirt. In dieser Weise werden besonders aromatische Kräuter, Blätter und Blüthen, wie Kamillen, Pfefferminze, Herba Thymi und andere Labiaten oder die officinellen Species aromaticae benützt, durch welche ein gelinder Reiz auf die Haut ausgeübt werden kann, den man unter Umständen noch durch Zusatz schärferer Substanzen, z. B. Kampher, Pfeffer, verstärkt. Die wesentliche Wirkung der Kräutersäckchen ist in der localen Erwärmung zu suchen, weshalb auch die Species im erwärmten Zustande in die Kräuterkissen gebracht werden, durch welches Verfahren auch die Verflüchtigung der ätherischen Oele aromatischer Species befördert wird.

**Bael,** die Frucht von *Aegle Marmelos Corr.* — S. Bela.

**Bärendreck,** häufiger **Bärenzucker,** sind volksthümliche Bezeichnungen für *Succus Liquiritiae;* **Bärenklau** oder **Bärentraube** ist *Arctostaphylos (Folia Uvae ursi);* **Bärlapp** ist *Lycopodium;* **Bärmutter** ist *Rad. Levistici;* **Bärwurz** ist *Rad. Mei.*

**Bärenfett,** s. unter Adeps.

**Bärensprung's Quecksilber-Albuminat,** eine ganz irrationelle Form der Darreichung des Sublimats, jetzt nicht mehr gebräuchlich.

**Bäumchenhohlwurzel,** volksthüml. Name für *Radix Aristolochiae cavae.*

**Baffine** ist eine 2procentige Kaliumpermanganatlösung benannt worden.

**Bagnères-de-Bigorre,** Hautes-Pyrénées, Frankreich. Zahlreiche (27) Quellen von 12.3—51.2°; eine der der kühlen, Labassère, enthält nur 0.548 feste Bestandtheile auf 1000, darunter $Na_2S$ 0.04 und $NaCl$ 0.212; die heissen zeigen nur geringe Unterschiede, Casaux enthält in 1000 Th. $NaCl$ 0.112, $MgCl_2$ 0.25, $MgSO_4$ 0.549, $CaSO_4$ 1.635, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.316, $FeH_2(CO_3)_2$ 0.135. — **Bagnères de Luchon,** französische Pyrenäenthermen von 16—68° mit Schwefelnatrium als Hauptbestandtheil, sehr wenig Schwefelwasserstoff.

**Bagnoles** in Frankreich, Orne-Departement, besitzt Thermen von 27° mit sehr geringem Salzgehalt, darunter Lithium, Baryum, Arsen, Eisen, Schwefel, sämmtlich nur in Spuren.

**Bagnoli,** schwach salzige, schwefelfreie Therme von 54° bei Neapel.

**Bahiapulver,** s. Araroba, Bd. I, pag. 555.

**Bahnsen's Stahlwein** ist (nach WITTSTEIN) eine mit Wasser verdünnte *Tinctura Ferri cydoniata.*

**Bahr's Schnupfpulver gegen Nasenpolypen** ist (nach HAGER) der Hauptsache nach *Galläpfelpulver.*

**Bailey's Krätzsalbe** ist (nach DORVAULD) zusammengesetzt aus je 500 Th. *Olivenöl* und *Schweinefett,* je 60 Th. *Nitrum, Alaun, Zinkvitriol* und *Zinnober* und je 4 Th. *Anis-, Majoran-* und *Lavendelöl.*

**Bains** in den Vogesen besitzt reiche Akratothermen von 29—50°. — **Bains de l'Alliaz** am Genfer See, kalte gypshaltige Schwefelquelle mit Spuren freien $H_2S$. — **Bains de la Reine,** algerische Kochsalztherme von 54°.

**Baisalz,** s. Seesalz.

**Balani myrepsicae s. myristicae** sind die unter dem Namen Behen (s. d.) bekannteren Samen von *Moringa pterygosperma Gärtn.*

**Balanitis** (βάλανος, Eichel) ist der griechische Name für Eicheltripper.

**Balanophoreae,** Familie der *Hysterophyta* mit etwa 40, fast ausschliesslich den Tropen angehörenden Arten, in Europa nur *Cynomorium coccineum L.* Es sind fleischige, chlorophyllfreie, auf Wurzeln schmarotzende Gewächse von brauner oder röthlicher Farbe. Die Blüthen sind zu kolbenartigen Blüthenständen vereinigt und getrennten Geschlechts. Kelch und Krone fehlen vollständig. Die ♂ Blüthen besitzen 1 Staubgefäss, die ♀ einen einfächerigen Fruchtknoten.

Fig. 21.



*Balantidium coli.*
a Peristom, b After, c Adorale Wimperreihe, d Contract. Blasen, e Nucleus, f Verschlucktes Stärkemehlkörnchen.

**Balanorrhinum** (isopathisch), Eicheltripperschleim in Verreibung.

**Balantidium,** eine Infusoriengattung *(Heterotricha, Bursaridae); B. coli* lebt als Parasit im Dickdarm des Schweines (LEUCKART), selten im menschlichen Darm (MALMSTEN).

**Balantium,** eine jetzt zu *Dicksonia L'Herit.* gezogene Gattung der Farnfamilie *Cyatheaceae.* — *B. chrysotrichum Hassk. (Dicksonia Blumei Moore)* ist eine der Stammpflanzen des Cibotium.

**Balaruc les Bains,** südfranzösische Therme von 47°, in ihrer Zusammensetzung ähnlich den Quellen von Kreuznach.

**Balata** (Gummi-Balata, span. Chicle, Leche de popa), eine der Guttapercha nahe verwandte Substanz, stammt von der in Guyana einheimischen *Sapota Mülleri Bleck (Mimusops Balata seu globosa Gaertn.)*; aber auch andere *Sapotaceen* liefern balataähnliche Körper, wie *Achras Balata Aubl.*, *Achras dissecta Forst.* u. a.

Bei dem ausserordentlichen Reichthum der Bäume an Milchsaft ist die Gewinnung des letzteren sehr einfach; die Rinde wird mit Axthieben in einer schräg am Stamme herablaufenden Linie verletzt, so dass der austropfende Milchsaft, in der geschlagenen Rinne herabfliessend, in einem Holz- oder Metallgefäss aufgefangen werden kann. Da diese Art der Gewinnung dem Fleisse und der Geschicklichkeit des Arbeiters viel Spielraum lässt, so fällt auch die Ausbeute sehr verschiedenartig aus und schwankt zwischen 1 Pint (= 16 Unzen) und 5 Gallonen (= 40 Pint). — Schliesslich lässt man den Milchsaft in flachen Holztrögen an der Luft austrocknen. Von den zwei Varietäten des Sternapfelbaumes oder Bully-tree *(Sapota Mülleri)* liefert die eine mit runden Früchten eine röthliche, die andere mit ovalen Früchten eine weisse (gerbstoffarme) Milch.

Rohe Balata bildet schwammige poröse Massen, die mit Holz- und Rindenstücken gemengt sind und eine weisse, röthlich weisse, mitunter auch eine schwärzliche Farbe besitzen. Letztere rührt von metallenen Gefässen her, in welchen die Milch aufgesammelt wurde. Aus diesem Grunde sind Holzbehälter vorzuziehen. Zu uns kommt Balata meist in durchgekneteten und zu Platten ausgewalzten Stücken, die sehr charakteristisch röthlichbraun, graurröthlich, ja selbst schmutzig-fleischroth (an Schnittflächen) gefärbt sind, einem (schwach geräucherten) dürren Selchfleich nicht unähnlich. Der Geruch der mit den Fingern geriebenen Balata ist dem der Guttapercha nahestehend, wie denn auch die übrigen, insbesondere die physikalischen Eigenschaften mit denen der Guttapercha übereinstimmen. Balata lässt sich gut schneiden, die Abschnitzel sind röthlichgrau oder grauweiss; sie ist lederartig, sehr biegsam und elastisch, wird bei 49° plastisch, schmilzt bei 149° (nach anderen Angaben bei 145° oder 150°), wird durch Reiben elektrisch, ist ein vorzüglicher Isolator für Wärme und Elektricität und zeigt zwischen den Nicols des Polarisationsmikroskops wie Kautschuk prismatische Farben. Ihre Dichte beträgt 1.044. Ueber das chemische Verhalten ist nicht viel bekannt.

Wie schon die Untersuchungen von SPERLICH (Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wiss. 1869) gezeigt haben, dürfte Balata aus denselben Substanzen bestehen, aus welchen Guttapercha (s. d.) zusammengesetzt ist.

Balata ist in warmem Terpentinöl und Benzin, ferner in Benzin und Schwefelkohlenstoff grösstentheils löslich, wird von ätzenden Alkalien und HCl nicht, von $HNO_3$ und $H_2SO_4$ (unter Bildung von $SO_2$) stark angegriffen und verliert durch langes Lagern an der atmosphärischen Luft ihre Elasticität.

Durch Schwefel erfährt sie dieselben Veränderungen, wie sie vom Kautschuk bekannt sind (vulcanisirte Balata). In der englischen Industrie verwendet man sie zu Treibriemen, Schuhsohlen, zu vorzüglichen Isolatoren für elektrische Apparate (Kabel), überhaupt als Ersatz für Guttapercha.

Als Chicle, Chiclegummi, Sapota bezeichnet man ein der Balata ähnliches Materiale, über dessen Abstammung und Gewinnungsweise die Discussion noch nicht abgeschlossen ist. Nach JAKSON (Pharm. Journ. and Transact. 1876) ist das übrigens schon länger bekannte Extract aus der Monesiarinde *(Chrysophyllum glycyphloeum Casaretti*, Familie *Sapotaceae)*, auch Guaranhem, Buranhem genannt, das brasilianische Chicle, während ein in New-York zu Markt gebrachtes Chicle aus Mexiko von *Prosopis glandulosa Torr. (Mimosaceae)* stammen soll und auch mexikanischer Kautschuk genannt wird.

Für die brasilianische Waare existiren auch andere Namen, wie Imiracen, Mobica, Cusca. PROCHAZKA und ENDEMANN (The Drugg. Circul. 1880) beschrieben ein Chicle, das mit Balata eine grosse Aehnlichkeit besass und vielleicht nur durch die Einsammlungsweise verschiedenes Aussehen erhielt. Es bildete chocolade-

oder fleischfarbige Kuchen, zerbröckelte zwischen den Fingern, wurde im Munde zu einer weichen, plastischen Masse („Kaugummi") und entwickelte beim Erhitzen anfänglich einen Caramelgeruch, später den bekannten brenzlichen Geruch des Kautschuks. Mit verdünnten Säuren gekocht, zersetzt es sich zu brauner Lösung, die Zucker und Oxalsäure enthält. Als Bestandtheile werden angegeben:

Kautschukmasse 75 Procent, Kalkoxalat (mit etwas Sulfat und Phosphat) 9 Procent, Arabin 10 Procent, Zucker 5 Procent und in Wasser lösliche Stoffe (Magnesium, Chorid, Sulfat und Kalisalze) 0.5 Procent.

Daraus folgern die Verfasser, dass Chicle durch Eindampfen des Saftes gewonnen wird.

Ist die angegebene Abstammung des Chicle von der Monesiarinde richtig, so ist dieser Stoff zweifelsohne auch durch den Gehalt an Monesin (dem Saponin ähnlich?) ausgezeichnet und sonach von den echten Kautschukkörpern sehr verschieden.

T. F. Hanausek.

**Balaustia** sind *Flores Granati.*

**Baldinger's Pulvis antepilepticus** besteht aus 10 Th. *Magnesia usta* und je 4 Th. *Radix Rhei, Viscum album* und *Folia Aurantii.*

**Baldrian** ist *Valeriana* (s. d.).

**Baldrianöl.** Das Baldrianöl wird durch Destillation der Wurzeln von *Valeriana officinalis* mit Wasser gewonnen. Es ist ein dünnflüssiges, blassgelbes, grünlich- bis gelbbraunes Oel. Es ist ein Gemisch von Baldriansäure, Valerol und einem Kampfer, von denen das Valerol bei fractionirter Destillation zuletzt übergeht und durch Abkühlen in Eis krystallisirt erhalten wird. Es bildet dann nach GERHARDT farblose, durchsichtige, neutral reagirende, schwach nach Heu riechende Säulen, die an der Luft rasch verharzen und unter Entwicklung von Kohlensäure Valeriansäure erzeugen. Das Valerol soll die Formel $C_{10} H_{16} O$ haben. Dem entgegen ist nach PIERLOT das Baldrianöl ein Gemenge von 5 Th. Valeriansäure, 25 Th. des Kampfers (Valeren) und 70 Th. Valerol, welches letztere wieder durch Destillation in Harz, Wasser und Baldriankampfer zerfällt. Das Valeren, das durch Rectificiren des Baldrianöls über schmelzendes Kalihydrat zwischen 120—200° erhalten wird, bildet ein farbloses Oel von 160° Siedepunkt, riecht nach Terpentinöl und wird durch Salpetersäure in gewöhnlichen Kampfer verwandelt. Das Baldrianöl ist frisch bereitet schwach sauer und hat eine Farbe, welche mit der Baldrianart, die zu seiner Darstellung angewendet worden ist, wechselt. Es ist grün, wenn es von dem Waldbaldrian herrührt und gelb, wenn die Wurzeln auf feuchtem Boden gesammelt worden sind. Es ist geruchlos, wenn es frisch und rectificirt ist; durch Berührung mit der Luft wird es harzig und nimmt einen sehr unangenehmen Geruch an. Nach neueren Untersuchungen von BRAYLANTS besteht das Baldrianöl aus einem Terpen $C_{10} H_{16}$, welches eine krystallinische Verbindung mit Salzsäure bildet, flüssigem Borneol $C_{10} H_{18} O$ (Siedepunkt 205—215°) und dem Ameisen-, Essig-, Isovaleriansäurester des Borneols und dem Borneoläther. Specifisches Gewicht des Baldrianöls 0.950, leicht löslich in Weingeist. Aerztlich ist es gegen Hysterie und verschiedene Erregungszustände, sowie gegen Helminthen empfohlen.

v. Schröder.

**Baldriansäure.** Die Baldriansäure entspricht in ihrer Zusammensetzung der Formel $C_5 H_{10} O_2$, und zwar sind nach der Structurtheorie vier Säuren dieser Formel denkbar: Normale Baldriansäure $CH_3 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . COOH$; Isopropylessigsäure oder gewöhnliche Baldriansäure $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} \!\!> CH . CH_2 . COOH$; Methyläthylessigsäure

$$\begin{matrix} CH_3 \\ C_2 H_5 \end{matrix} \!\!> CH . COOH$$

und Trimethylessigsäure $(CH_3)_3 C . COOH$, von denen aber die an dritter Stelle aufgeführte bis jetzt noch nicht dargestellt ist.

Nr. 1 ist eine farblose, ölige Flüssigkeit und wird nach der allgemeinen Methode der Darstellung der fetten Säuren durch Einwirkung von Kaliumhydroxyd auf normales Butylcyanid erhalten.

Nr. 2 ist die officinelle Baldriansäure; s. *Acidum valerianicum.*

Nr. 4 ist eine farblose, krystallinische, bei 35.5° schmelzende Masse und wird durch Umsetzung von tertiärem Butylcyanid mit Kaliumhydroxyd dargestellt.

Jehn.

**Baldriansaure Salze.** Die Alkalisalze der gewöhnlichen Baldriansäure sind sehr leicht löslich und nur schwierig krystallisirbar, wohingegen die Salze mit schwerer Metallbasis leichter in perlmutterglänzenden Blättchen krystallisiren. Ihre Darstellung geschieht im Allgemeinen durch Sättigung der betreffenden Basen oder der Carbonate durch die freie Säure. Geruch und Geschmack aller Salze ist baldrianartig.

Jehn.

**Balduin's Phosphor.** Calciumnitrat bis zur beginnenden Zersetzung erhitzt, welches im Dunkeln leuchtet, nachdem es den Sonnenstrahlen ausgesetzt worden ist.

**Balg,** Cyste (κύστις, Blase) nennt man auf krankhaftem Wege entstandene, meist kugelrunde, geschlossene Säcke oder Kapseln, deren innere Fläche mit einer absondernden Membran ausgekleidet ist. Den Balg sammt seinem Inhalt nennt man Balggeschwulst. Die Balggeschwülste entstehen entweder durch krankhafte Ausdehnung vorhandener Hohlräume, so bei den Talgdrüsen der Oberhaut und bei den Schleimdrüsen der Schleimhäute oder auf dem Wege vollständiger Neubildung. Die ersteren sind die sogenannten Retentionscysten. Veranlassung zu ihrer Entstehung gibt eine Verstopfung des Ausführungsganges der Talg- resp. Schleimdrüse oder eine qualitative Veränderung ihres Secretes. Die Balggeschwulst der Haut führt noch den speciellen Namen *Atheroma* (ἀθηρόω, Brei machen), Breigeschwulst, weil sie mit dem sich anhäufenden breiartigen und mit Epithelien, Cholesterinkrystallen gemengten Hautschmeer angefüllt ist. Cysten neuer Bildung entstehen in den verschiedensten Organen. Sie sind entweder mit einer wässerigen Flüssigkeit erfüllt und heissen demnach seröse Cysten oder Hygrome. Andere wieder enthalten honig- oder gallertartige, dickliche Säfte (Honiggeschwülste, Gallertgeschwülste). Diese beiden Arten finden sich besonders häufig in den Eierstöcken und in der Schilddrüse. Cysten nennt man diese Neubildungen nur dann, wenn sie eine einzige Höhlung besitzen. Häufig findet man jedoch auf dem Durchschnitte, dass das Neugebilde aus mehreren oder sehr vielen, meist nicht communicirenden Höhlen besteht, deren Wände mit einander verschmolzen sind. Man unterscheidet diese als Cystoide oder zusammengesetzte Cysten von jenen einfachen Cysten. Die Cystoide haben gewöhnlich eine (ihrer Zusammensetzung entsprechende) höckerige Oberfläche. Eine der merkwürdigsten Formen von Balggeschwülsten bilden die Dermoidcysten. Ihr Balg hat die Structur der Haut, mit einer der Cystenhöhle zugewendeten Schichte von Epidermis, darauf folgt Lederhaut, oft auch Unterhautfettgewebe. In dem Balge findet man Haarbälge mit gut ausgebildeten Haaren, Talgdrüsen, mitunter auch Schweissdrüsen. Die Cystenhöhle ist mit Epidermisschuppen und Hauttalg ausgefüllt. Dermoidcysten kommen am häufigsten im Eierstocke vor, sehr selten im Hoden, in der äusseren Haut (besonders in der Schläfen- und Augengegend) und in anderen Organen. In den Eierstöcken älterer Frauen sind schon Dermoidcysten gefunden worden, deren Wände Knorpel- und Knochenspalten mit wohlausgebildeten Zähnen enthielten, so dass der Gedanke nahe lag, es handle sich dabei um einen verunglückten Fötus. — Im Gehirne (seltener in anderen Organen) findet man Bälge, die Blut oder dessen Reste enthalten und aus einer früheren Blutaustretung (Hirnschlagfluss) entstanden sind, welche sich durch gerinnbare Ausschwitzungen der Umgegend abgekapselt haben: die sogenannten apoplectischen Cysten. Die in den Sehnenscheiden sich bildenden Ueberbeine werden von Manchen auch zu den Cysten gerechnet. Ebenso die Kapseln, welche

sich um eingedrungene fremde Körper, z. B. Projectile, bilden. Verschieden von den Cysten sind die Hydatiden, welche sich durch im Körper entstandene Blasenwürmer bilden. Ist man beim Lebenden im Zweifel, ob es sich um Cyste oder Echinococcus handelt, dann entscheidet die Probepunction; der flüssige Inhalt eines Echinococcus ist eiweissfrei, während Cysteninhalt stets reich an Eiweiss gefunden wird. Im Echinococceninhalte trifft man oft die charakteristischen Haken an. — Ausserordentlich verschieden ist die Grösse der Balggeschwülste, von dem stecknadelkopfgrossen Mitesser bis zur mehr als mannskopfgrossen Eierstockgeschwulst. Grosse Cysten werden durch Raumbeengung lästig und gefährlich. Ihre Behandlung ist eine chirurgische. Die Operation der Eierstockgeschwülste hat in der neuesten Zeit einen von den älteren Chirurgen gar nicht geahnten Grad der Vollkommenheit erreicht.

**Balgfrucht** *(Folliculus)*, eine aus einem Carpell gebildete, an der Bauchnaht aufspringende Trockenfrucht.

**Ballen**, s. Boli.

**Ballhauser Magentropfen.** Je 125 g *Aloë* und *Succus Liquiritiae*, 90 g *Radix Rhei*, je 60 g *Tubera Jalapae*, *Myrrha*, *Folia Sennae* und *Fructus Aurantii immat.*, je 30 g *Cortex Aurantii*, *Benzoë* und *Radix Gentianae*, 15 g *Oleum Citri*, je 8 g *Mastix*, *Styrax* und *Kalium carbonicum* werden mit 6 Liter *60procentigem Spiritus* digerirt und dem Filtrat 250 g *Syrupus Sacchari* zugesetzt.

**Balling's Saccharometer**, ein Aräometer, welches in Graden direct die Gewichtsprocente an Zucker angibt, welche in einer Lösung sich befinden. Die Bezeichnung Grade nach BALLING oder °Bg ist üblich. — S. Saccharometer.

**Ballota**, Gattung der *Labiatae*, Unterfamilie *Stachydeae*, charakterisirt durch die dreispaltige, zahnlose Unterlippe, den Haarkranz in der Blumenkronröhre, vier nach dem Verblühen nicht auswärts gewundene Staubgefässe, deren Antheren mit einer Längsritze aufspringen. Die meisten Arten bewohnen das Mittelmeergebiet, der bei uns heimische schwarze Andorn

*Ballota nigra L. (B. foetida Lam.)*, ist ein höchst gemeines Unkraut. Der Stengel ist über meterhoch, kurzhaarig wie die herabhängenden grobgesägten Blätter. Die röthlichen, selten weissen Blüthen (Juni-Juli) bilden Trugdolden in den Blattwinkeln, scheinbar Quirle. Die Pflanze riecht widerlich und schmeckt bitter. Sie galt früher unter dem Namen *Herba Marrubii nigri s. foetidi* als Krampf- und Wurmmittel, jetzt ist sie obsolet.

*Herba Ballotae lanatae*, Wolfstrapp, stammt von *Leonurus lanatus Spreng. (Ballota lanata L., Panzeria lanata Pers.)*, einer sibirischen, bei uns mitunter in Gärten gezogenen Art. Das Kraut ist weisswollig behaart, die Blätter sind handförmig gelappt mit drei- bis fünfspaltigen Lappen, die Blüthen gelb, mit stechenden Kelchzähnen und nach dem Verstäuben auswärts gedrehten Antheren.

Das Kraut enthält einen Bitterstoff (Picroballota) und ätherisches Oel.

**Balneologia**, Bäderlehre, Heilquellenlehre, die gebräuchlichste Bezeichnung, obschon schlecht gebildet (von *balneum*, Bad, und λόγος, Wort, Rede, Wissenschaft) und übel gewählt, weil manche der in diesem Theile der Pharmakologie abgehandelten Gesundbrunnen gar nicht zum Baden, sondern ausschliesslich zu Trinkcuren dienen. Die dafür vorgeschlagene Bezeichnung *Pegologia* (πήγη, Quelle) ist übrigens nicht besser, da die Balneologie ausser den Heilquellen auch Fluss- und Seebäder, Kaltwassercuren und andere mit Quellen nicht direct im Zusammenhang stehende Dinge behandelt. Th. Husemann.

**Balneotherapie.** Die Lehre von den Heilwirkungen der natürlichen Heilquellen. Sie begreift in sich die Lehre von deren Wirkungsweise bei innerlichem und äusserlichem Gebrauche, als Trinkcur oder Badecur. Die Balneotherapie basirt auf

der Kenntniss von der Zusammensetzung und physikalischen Beschaffenheit der Heilquellen, der Balneologie, auf der Kenntniss von der pharmakodynamischen Wirkung der Heilquellen als Ganzes und deren einzelnen Bestandtheile und physikalischen Agentien. Ihren Hauptinhalt bilden die Erfahrungen, die durch Beobachtungen an Kranken über die Wirkungsweise derselben gewonnen werden. Sowie die specielle Therapie, constituirt sich auch die Balneotherapie aus Kenntnissen und Erfahrungen, die mit Hilfe der pharmakodynamischen und klinischen Methoden gewonnen werden. Basch.

**Balneum** (βαλανεῖον), lateinische Bezeichnung für Bad. — S. pag. 105.

**Balneum aërophorum**, s. Bad, pag. 108. — **Balneum armaticum**, s. Bad, pag. 108. — **Balneum arteficiale**, s. Bad, pag. 107. — **Balneum chalybeatum arteficiale s. ferratum arteficiale**, s. Bad, pag. 107. — **Balneum cum chlorureto sodico**, Salzbad, s. Bad, pag. 107. — **Balneum gelatinosum s. glutinosum**, s. Bad, pag. 108. — **Balneum marinum arteficiale**, künstliches Seebad, s. Bad, pag. 107 und Badesalz, pag. 114. — **Balneum medicatum**, s. Bad, pag. 106. — **Balneum minerale s. Balneum minerale arteficiale**, s. Bad, pag. 106. — **Balneum Plumieranum**, künstliches Plombières-Bad, s. Akratothermen, Bd. I, pag. 189. — **Balneum saponatum**, Seifenbad, s. Bad, pag. 108 und Badeseife, pag. 116. — **Balneum sulfuratum** und **B. sulfuratum liquidum** Fr., Präparate zu künstlichen Schwefelbädern, s. Bad, pag. 107. — **Balneum Vichiense** Fr., künstliches Vichybad, s. Bad, pag. 108. Th. Husemann.

**Balneum animale**, Thierbad, animalisches Bad, eine eigenthümliche, jetzt veraltete Form von Localbad, bestehend in dem Eintauchen von gelähmten oder schmerzhaften Gliedmassen in die warmen Körperhöhlen frisch geschlachteter Thiere. Man ersetzt dieselben durch Leim- oder Malzbäder (s. Bad, pag. 108). Th. Husemann.

**Balneum arsenicale**, Arsenikbad. In vielen Ländern von den Veterinärärzten gebrauchtes Bad bei Räude diverser Thiere, besonders der Schafe, in Deutschland durch Carbolsäurebäder ersetzt. Am meisten wird die vielfach modificirte Vorschrift von Tessier benutzt, welche arsenige Säure und Eisenvitriol combinirt, nach der Vorschrift der belgischen Pharmakopöe im Verhältniss von 1 : 10 (auf 100 Regenwasser). $1^1/_2$ kg weisser Arsenik reicht für 100 Schafe. Th. Husemann.

**Balneum Baretginense**, *Bain dit de Barèges*, künstliches Barègesbad, in Frankreich officinell zum Ersatze des Schwefelwassers des Pyrenäenbades Barèges, ein Gemenge von 60 g krystallisirtem Natriummonosulfuret, 60 g Chlornatrium und 30 g unreinem Natriumcarbonat für ein Bad. Man benutzt übrigens in Frankreich zur Bereitung der Barègesbäder auch eine filtrirte Abkochung von Natriummonosulfuret (125 g) und Schwefel (60 g) in destillirtem Wasser (100 g), die man gleichzeitig mit einer Mischung von 12 g Schwefelsäure und 250 g Wasser dem Bade zusetzt. Andere Vorschriften enthalten auch Leim zum Ersatze der in den Schwefelthermen der Pyrenäen vorhandenen sogenannten Baregine, einer schleimig-schlüpfrigen Algenmasse. Th. Husemann.

**Balsam, abgezogener**, volksthüml. Name für Elixir ad longam vitam (zum äusserlichen Gebrauch: Oleum Terebinthinae). — **B. amerikanischer** ist Tolubalsam, aber auch ein in einigen Gegenden gebräuchlicher Name für Tinctura Chinoidini. — **B. beruhigender** = Balsamum tranquillans. — **B. englischer** = Tinctura Benzoës composita. — **B. göttlicher** oder **goldener** = Mixtura oleoso-balsamica (auch Tinct. Benzoës composita). — **B. indischer** = Balsamum Peruvianum. — **B. schwarzer** = Balsamum Peruvianum (aber auch Oleum Terebinth. sulfurat.). — **B. ungarischer** = Terebinthina veneta (auch Aqua Hungarica). — **B. venetianischer** = Terebinthina veneta (auch ein Geheimmittel gegen Rheumatismus etc., das einen parfümirten Seifenspiritus darstellt, hat diesen Namen).

**Balsamaria**, *Clusiaceen*-Gattung Loureiro's, synonym mit *Calophyllum L.*

**Balsamea,** von GLEDITSCH aufgestellte *Burseraceen*-Gattung, synonym mit *Balsamodendron Kth.*

**Balsamgänge** sind intercellulare, wegen ihrer Entstehungsart auch schizogen (σχίζω, spalte) genannte Secretbehälter. Dem Inhalte nach unterscheidet man sie als Oelgänge, wenn sie Harz und ätherisches Oel, als eigentliche Balsamgänge, wenn sie Emulsionen aus Harz mit Gummi oder Schleim enthalten.

**Balsamica.** Man benutzt diese Bezeichnung jetzt als Synonym der *Antiblennorrhagica* und besonders der bei Schleimflüssen der Harnwege und bei Tripper innerlich gebrauchten Stoffe (Copaivabalsam, Gurjunbalsam, Cubeben u. A.). Dieselbe steht im Zusammenhange mit der noch im 17. und 18. Jahrhundert sehr gebräuchlichen Anwendung des Wortes *Balsamus (Balsamum)* für starkriechende Arzneikörper, auf welche sie von dem „Balsam" (balasân) der Araber, dem Mekkabalsam, Balsamum verum (Opobalsamum) übertragen wurde, und zwar nicht blos auf die in der Consistenz nahestehenden Stoffe (Perubalsam, Tolubalsam, Terpentin, die PARACELSUS *Balsamus externus* nennt), sondern auch z. B. auf Moschus, Zibeth und Ambra, dann auch aus solchen dargestellte Salben und andere Präparate *(Balsamum vulnerarium, Balsamum vitae externum, Balsamum antigonorrhoicum),* denen man, wie dem Mekkabalsam, starke fäulnisswidrige Wirkung zuschrieb. Der Branntwein führte den Namen *Balsamum alterum.* Interessant ist, dass unsere Zeit die Richtigkeit dieser alten Anschauung über die antiseptische Wirkung der Balsamica bestätigt hat, indem nach den neuesten Untersuchungen von PELLACANI (1885) die Wirkungen des Copaivabalsams und der Cubeben beim Tripper auf der Verhinderung der Harngährung beruhen, welche deren ätherische Oele zwar nicht direct, aber durch die bei ihrem Durchgange durch den Körper gebildeten Glycuronsäuren bedingen. Th. Husemann.

**Balsaminaceae,** eine Familie der *Gruinales.* Meist einjährige Kräuter mit durchscheinenden, saftigen, an den Gelenken knotig verdickten Stengeln. Charakter: Blätter spiralig angeordnet, ungetheilt. Nebenblätter nur angedeutet. Blüthen in achselständigen Trauben, symmetrisch, ursprünglich 5zählig, Kelch 3- oder 5blättrig, die beiden vorderen oft fehlend, gefärbt. Das grössere (nach Umdrehung der Blüthe vordere) Kelchblatt gespornt. Krone durch paarweise Verwachsung der 4 oberen Glieder 3blättrig. Staubgefässe 5, vor den Kelchblättern stehend. Staubfäden oben verwachsen. Griffel 1-, Fruchtknoten 5fächerig, mehrsamig. Kapsel durch elastisch sich einrollende Klappen aufspringend und die Samen mit grosser Kraft fortschleudernd.

**Balsaminenöl** oder Balsaminmomordicaöl. Man pflegt Oleum Hyosciami coctum (auch wohl Oleum Hyperici) zu dispensiren.

**Balsamita,** *Compositen*-Gattung, synonym mit *Plagius L'Herit.* und *Pyrethrum Gaertn.* Unter *Folia Balsamitae, Herba Menthae Sarraceniae, Herba Menthae romanae,* Marienblatt, Frauenblatt, Balsamkraut, einem obsoleten Carminativum, versteht man aber die Blätter von *Tanacetum Balsamitae DC.* Sie sind länglich rund, stumpf, am Rande gesägt, kurz gestielt oder sitzend, wohlriechend, von bitterem Geschmacke.

**Balsamnüsse,** selten gebrauchter Ausdruck für Myrobalanen (s. d.).

**Balsamocarpon,** *Caesalpineen*-Gattung. Die Hülsen von *B. brevifolium Clos,* eines in Chile heimischen Baumes mit büscheligen dreizähligen Blättern und rispigen Blüthenständen, kommen als Algarobilla (s. d.) in den Handel.

**Balsamodendron,** Gattung der *Burseraceae,* einheimisch in Arabien, Ostindien und Afrika. Meist dornige Sträucher oder kleine Bäume, mit 1—3zähligen oder wenigjochig gefiederten Blättern. Blüthen sehr klein, polygam, meist vierzählig, Steinfrucht 1—3steinig, die Steine einsamig.

1. *Balsamodendron Myrrha Nees ab Esenb.* liefert Myrrha. Ein Bäumchen von etwa 3 m Höhe, heimisch an der Westküste Arabiens und an der

Somaliküste in Afrika. Die grauweiss berindeten dornigen Aeste tragen kurzgestielte dreizählige Blätter, deren Endblättchen bedeutend grösser ist. Die Frucht ist eiförmig, glatt, braun.

2. *Balsamodendron Mukul Hook.* und *B. pubescens Hook.* liefern das ostindische Bdellium.

3. *Balsamodendron africanum Arn. (Balsamea africana Engl.)* liefert das afrikanische Bdellium.

4. *Balsamodendron Playfairii* liefert ein dunkles Bdellium, welches sich wie das vorige unter der Myrrhe findet.

5. *Balsamodendron Kataf Kunth* und *B. Kafal Kunth* liefern ein purgirend wirkendes Gummiharz. Von der zweitgenannten Art stammt vielleicht auch die in Ostafrika Habakhadi, in Indien Bisabol genannte Sorte Myrrhe.

6. *Balsamodendron gileadense Kth. (Balsamea meccanensis Gl., B. Opobalsamum Kth.)*, eine dornenlose Art, heimisch am rothen Meer, liefert den früher berühmten Mekkabalsam, der in der katholischen Kirche als Chrisma dient. Die besten Sorten gewinnt man durch Einschnitte in den Baum, geringere durch Auskochen der Zweige. Die Früchte gingen als Carpobalsamum, die Zweige als Xylobalsamum.

7. *Balsamodendron Roxburghii Arn.* soll das vom Manila-Elemi wenig verschiedene bengalische Elemi liefern. Hartwich.

**Balsamöl** = Balsam. Peruvianum. — **Balsampflaster** = Emplastr. fuscum. — **Balsamsalbe** = Unguent. basilicum. — **Balsamsaft** = Syrup. Tolutanus (auch Syrup. Papaveris). — **Balsamsilbertropfen** = Balsam. Sulfuris (Oleum Terebinthinae sulfuratum). — **Balsamtropfen** = Mixtura oleoso-balsamica (auch Tinct. Benzoës compos. oder Balsam. Sulfuris). — **Balsamwasser** = Aqua aromatica.

**Balsamum acusticum,** B. auriculare, B. otalgicum, Ohrenbalsam. 1 Th. *Acidum carbolicum*, 1 Th. *Zincum sulfuricum*, 2 Th. *Fel Tauri* und 10 Th. *Glycerin*, lösen und mischen. — Oder: 1 Th. *Acidum carbolicum*, 1 Th. *Oleum Succini rectif.*, 10 Th. *Ol. Hyoscyami coct.* und 40 Th. *Ol. Olivarum* mischen. — Oder: Je 5 Tropfen *Oleum Terebinth. sulfur.*, *Ol. Rutae* und *Ol. Succini rectif.* mit 20 g *Ol. Hyoscyami* mischen. — Oder: 0.5 g *Camphora*, 30 g *Oleum Amygdalarum* und 5 Tropfen *Liquor Ammonii anisati* mischen. — Oder: 20 g *Oleum camphoratum* und 10 Tropfen *Oleum Cajeputi* mischen.

**Balsamum ad papillas mammarum,** Brustwarzenbalsam. 5 g *Oleum Amygdalarum*, 5 g *Gummi arabic. pulv.*, 1.5 g *Balsam Peruvian.* und 12.5 g *Aqua Rosae* werden l. a. emulgirt, dann noch 5 Tropfen *Acetum Plumbi* hinzugemischt. Oder: 1 Th. *Balsam. Peruvian.*, 10 Th. *Spiritus*, 20 Th. *Tinct. Catechu* und je 40 Th. *Mucilago gummi arabici* und *Glycerin* l. a. zu mischen. — Oder: $^1/_2$ Th. *Tannin*, 1 Th. *Acid. boricum* in 10 Th. *Aqua Rosae* lösen und mit 90 Th. *Mucilago sem. Cydoniae* mischen. — Oder: 10 g *Balsam. Peruvian.* werden mit 1 *Eidotter* gemischt. — Oder: 5 g *Balsam. Peruvian.*, 1 *Eidotter*, 2.5 g *Borax* und 30 g *Oleum Amygdalarum* werden l. a. emulgirt.

**Balsamum anodynum.** Eine Mischung aus je 5 Th. *Spirit. camphorat.* und *Spirit. Rosmarini*, 10 Th. *Tinct. Opii* und 30 Th. *Spirit. saponatus.*

**Balsamum antarthriticum indicum,** vor ein paar Jahren mit colossaler Reclame als Specificum gegen Gicht, Rheumatismus etc. empfohlen, wurde von HIRSCH als Gurjunbalsam mit einem Zusatz von Harzöl erkannt.

**Balsamum antirheumaticum.** Eine Mischung aus 10 Th. *Balsam. vitae Hofmanni* und je 100 Th. *Tinct. Capsici*, *Spirit. Sinapis* und *Glycerin.*

**Balsamum apoplecticum** = Balsamum aromaticum.

**Balsamum Arcaei** = Unguentum Elemi.

**Balsamum aromaticum.** 15 Th. *Cera flava* und 50 Th. *Oleum Nucistae* werden bei gelinder Wärme geschmolzen, dann 5 Th. *Balsam. Peruvian.* und je 10 Th. *Oleum Succini rectif.*, *Ol. Caryophyllorum* und *Ol. Lavandulae* untergemischt.

**Balsamum auriculare,** s. Balsamum acusticum.

**Balsamum Canadense** (*Terebinthina Canadensis*, *Canadabalsam*, *Baume de Canada* Ph. Brit., Gall., Un. St.) ist der Harzsaft von *Abies balsamea Marsh.* (*Pinus bals. Linné*), welche in den nördlichen und nordwestlichen Vereinigten Staaten und durch Britisch-Nordamerika bis zum 62.° nördlicher Breite vorkommt, und der verwandten *Abies Fraseri Pursh.*, die in Pennsylvanien und Virginia und in den Alleghanies wächst; auch *Abies canadensis Michaux* soll diesen Terpentin liefern, welche in denselben Ländern wächst wie *A. balsamea*, aber bis Alaska nördlich geht. Die Rinde der genannten Bäume ist reich an Räumen, die mit Balsam angefüllt sind und denselben beim Oeffnen austreten lassen; das Sammeln geschieht einfach durch Oeffnen dieser Räume mittelst kleiner eiserner Kännchen mit lippenförmiger, vorne zugeschärfter Oeffnung, mit welcher man die Räume anbohrt.

Der Balsam ist zähflüssig, völlig klar, hellgelb, zuweilen etwas in's Grüne spielend und etwas fluorescirend, riecht angenehm aromatisch, schmeckt bitter, terpentinartig; bei längerem Aufbewahren wird er etwas dicker und dunkler; an der Luft trocknet er zu einer vollständig amorphen Masse ein; in absolutem Weingeist und Aceton löst er sich theilweise, in Chloroform und Aether ganz.

FLÜCKIGER fand darin 24 Procent ätherisches Oel, 59.8 Procent in absolutem Weingeist lösliches, 16.2 Procent darin unlösliches, in Aether lösliches Harz; das Oel siedet zwischen 160° und 167°, dreht die Ebene des pol. Lichtstrahls links; das Harz, in Benzol gelöst, dreht rechts.

In Amerika und England findet der Canadabalsam Verwendung als feiner Terpentin, wie bei uns der venetianische Terpentin; er hat als Medicament die allgemeine Wirkung der Terpentine und wird zu 0.5 bis 2.0 g innerlich in Pillen oder Bissen gegeben; bei uns dient er eigentlich nur in der mikroskopischen Technik zum Einhüllen von Präparaten und als Kitt bei optischen Apparaten; für diese Verwendung muss er absolut frei von festen Stoffen, mikroskopisch rein sein, und wird nöthigenfalls durch Lösen in Aether oder Chloroform und Eindunsten der völlig geklärten Auflösung gereinigt. Grote.

**Balsamum Capucinorum,** Capuziner-Balsam, ein besonders in Oesterreich äusserlich wie innerlich viel angewendeter Balsam, ist eine Tinctur von folgender Zusammensetzung: Je 10 Th. *Bals. Peruvian.*, *Bals. Tolutan.*, *Styrax liquid.*, *Terebinth. venet.*, *Myrrha*, *Nuces moschatae*, *Rad. Angelicae* und *Rad. Gentianae*, je 5 Th. *Crocus*, *Mastix*, *Benzoë*, *Succinum* und *Cort. Cinnamomi*, 15 Th. *Lign. Santali rubr.* und 7½ Th. *Kalium carbonic.* werden mit 1000 Th. *Spiritus dilutus* digerirt.

**Balsamum cephalicum** = Balsamum aromaticum.

**Balsamum Chironis,** Baume Chiron, Baume de Lausanne. 60 Th. *Cera flava*, 30 Th. *Terebinthina veneta* und 150 Th. *Oleum Olivarum* werden in gelinder Wärme geschmolzen, dann ½ Th. *Camphora* und 5 Th. *Lignum Santali rubri* subtile pulver. untergerührt und, wenn halb erkaltet, noch 10 Th. *Balsam. Peruvian.* zugemischt. Statt Sandelholzpulver zuzusetzen, wird besser vorher das Olivenöl durch Digestion mit Alkannawurzel roth gefärbt.

**Balsamum Commendatoris** = Tinctura Benzoës composita.

**Balsamum contra perniones,** s. Frostbalsam.

**Balsamum Copaivae** *(Copaivabalsam, Oléo-résine* oder *Baume de Copahu, Balsam of Copaïba;* alle Pharm.) ist der Harzsaft verschiedener in Westindien und von Costa Rica bis Brasilien vorkommenden Arten der Gattung *Copaifera, (Caesalpiniaceae);* als besonders Balsam liefernd sind zu nennen *C. officinalis L.* in ganz Guayana, den Küstenländern von Venezuela und Columbia bis Panama hin und auch auf Trinidad; *C. guayanensis Desf.* am unteren Rio negro, in Cayenne und Surinam, *C. coriacea Mart.* in den brasilianischen Provinzen Bahia und Piauhy und *C. Langsdorffii Desf.* in den brasilianischen Provinzen San Paulo, Minas-Geraes, Goyaz, Matto Grosso, Bahia und Ceara.

Die Stammpflanzen sind meistens grosse, bis 100 Fuss und darüber hohe Bäume; in ihrem Holze findet sich der Balsam in lysigen entstandenen Gängen, welche von bedeutender, oft 2 cm erreichender Weite den ganzen Stamm durchziehen und ihn beim Verwunden desselben in reichem Maasse austreten lassen. Die Gewinnung des Balsams ist danach eine einfache; der Sammler haut etwa 0.5 m über dem Boden in den Stamm eine bis in das Kernholz reichende Höhlung, in welche sich aus den dadurch geöffneten Gefässen der Balsam ergiesst, der dann mittelst einer an der tiefsten Stelle des äusseren Randes angebrachten Blechrinne in ein entsprechendes Gefäss abgezogen wird. Die von einem Baume erhaltenen Mengen sind verschieden, oft sehr bedeutend, nach CROSS gegen 48 l, nach ENGEL und KARSTEN 40 Flaschen, also colossale Mengen, welche auch entsprechende Balsamgänge voraussetzen. Aus den verschiedenen Gewinnungsdistricten gelangt der Balsam in die Ausfuhrhäfen und führt in der Regel im Handel den Namen derselben, so Para (Brasilien), Demerara (Guayana), Maturin, Maracaibo (Venezuela), Carthagena (Columbia). Diese verschiedenen Handelssorten zeigen keine ganz bestimmten Verschiedenheiten, doch sind gewisse Unterschiede in Farbe, Consistenz u. s. w. einigermassen constant, da bei den Transportverhältnissen in den dortigen Ländern die Balsame aus einer Productionsgegend, also von den daselbst wachsenden Copaifera-Arten wohl immer nach denselben Exporthäfen gebracht werden. Die frühere Eintheilung der Handelssorten in brasilianischen und Parabalsam hat man, weil ungerechtfertigt, aufgegeben; man zählte dabei zu den ersteren auch diejenigen aus Guayana, Venezuela und Columbia, während man den doch ganz besonders aus Brasilien kommenden Parabalsam abtrennte.

Der Copaivabalsam ist ein reiner Harzsaft, eine Auflösung von Harz in ätherischem Oel, beide in sehr wechselndem Verhältniss und so die Consistenz und das allgemeine Verhalten bedingend; die Farbe variirt von fast farblos bei den dünnflüssigen Sorten durch alle Nuancen von weingelb bis bräunlichgelb, besonders bei den dickflüssigen Sorten, zuweilen zeigt sich eine schwache Fluorescenz; das specifische Gewicht schwankt zwischen 0.935 und 0.998. Meistens ist der Balsam klar, zuweilen getrübt durch Feuchtigkeit, von der er durch einfaches Erwärmen, Raffiniren, befreit wird.

Geruch und Geschmack sind eigenthümlich, aromatisch bitterlich; warmes Wasser damit geschüttelt, nimmt Geruch und Geschmack desselben an. Das Verhalten gegen Lösungsmittel variirt etwas bei den verschiedenen Sorten und ist ebenfalls von dem Verhältniss zwischen Oel und Harz abhängig; mit Schwefelkohlenstoff, Aceton und absolutem Weingeist mischt er sich in allen Verhältnissen, von Weingeist von 0.83 specifischem Gewicht bedarf er grösserer Mengen zur Lösung, die Lösung reagirt gegen Lackmuspapier sauer, da das Harz sauren Charakter besitzt; diese Harzsäure gibt mit den Hydroxyden der Alkalien und alkalischen Erden mehr oder weniger leicht Verbindungen; mit Aetzammoniak, Kali- oder Natronlauge geben schon die Balsame in gewissen Verhältnissen klare Mischungen, also Verbindungen der Harzsäure mit den Basen, in denen das ätherische Oel gelöst enthalten ist; die Hydroxyde der alkalischen Erden, besonders angefeuchtete *Magnesia usta,* geben mit dem Balsam mehr oder weniger plastische Massen, die früher oder später erhärten; in der Praxis beobachtete Differenzen in diesem Verhalten, auf das man früher Methoden zur Prüfung des Balsams auf seine Reinheit gegründet

hatte, sind auch abhängig von dem Verhältniss zwischen Oel und Harz. Das Verhalten gegen den polarisirten Lichtstrahl variirt, authentische Proben sind rechts und links drehend gefunden.

Die Bestandtheile des Balsams sind im Wesentlichen ätherisches Oel und Harz. Das ätherische Oel findet sich darin zu etwa 35 Procent und darüber, besonders reichlich in den dünnflüssigen, in diesen bis zu 90 Procent steigend; man gewinnt es durch Destillation des Balsams mit Wasser oder durch Zusammenschütteln desselben mit verdünnter Kalilauge, wobei es sich nach einigem Stehenlassen obenauf sammelt; es ist wasserhell, dünnflüssig, besitzt in hohem Grade Geruch und Geschmack des Balsams; seine Zusammensetzung entspricht nach BERTHELOT der Formel $C_{15}\ H_{24}$, wahrscheinlich ist es aber ein Gemenge mehrerer isomerer Kohlenwasserstoffe. Der Siedepunkt liegt zwischen 232° und 260°, das specifische Gewicht zwischen 0.88 und 0.91, auch das Drehungsvermögen variirt; in der Regel dreht es links, FLÜCKIGER erhielt auch aus stark rechtsdrehendem Balsam linksdrehendes Oel, überhaupt nur einmal ein rechtsdrehendes. Mit Weingeist und Salpetersäure der Luft ausgesetzt, liefert es selbst bei mehr als ein Jahr langem Stehen keine Krystalle eines Hydrats (FLÜCKIGER), das man aus Terpentinöl so bald erhält; das Verhalten gegen rothes Kaliumchromat und Schwefelsäure ist nach GRÜNLING ebenfalls abweichend von dem des Terpentinöles, indem andere Producte entstehen, darunter eine gut krystallisirende Säure von 207° Schmelzpunkt und eine krystallisirende nicht saure Substanz, deren Zusammensetzung der Formel $C_6\ H_8\ O_4$ entspricht. Gegen Salzsäure verhält das Oel sich verschieden; BLANCHET und später SOUBEIRAN und CAPITAINE erhielten durch Sättigen desselben mit wasserfreiem Salzsäuregas Krystalle einer bei 77° schmelzenden Verbindung von der Formel $C_{15}\ H_{24} + 3\ HCl$, während FLÜCKIGER aus den Oelen verschiedener Balsame eine solche nicht erhalten konnte. — Andere Resultate erhielt BRIX; übereinstimmend mit STRAUSS erklärt er das Oel des Maracaibobalsams für der Formel $C_{20}\ H_{32}$ entsprechend zusammengesetzt; bei der Oxydation mit Chromsäure erhielt er Essigsäure und etwas Terephtalsäure und bei der Behandlung des nicht völlig trockenen Oeles mit Natrium ein schön dunkelblau gefärbtes Oel von der Formel $C_{60}\ H_{98}\ O = 3\ C_{20}\ H_{32} + H_2O$, also ein Hydrat, das durch Einwirkung von Phosphorsäure-Anhydrid sich in den ursprünglichen Kohlenwasserstoff zurückverwandeln liess.

Das Harz besteht zum grössten Theil aus amorphen Säuren, welche auch amorphe Salze geben und nach HLASIWETZ zu den Terpenharzen von der Formel $2\ C_{10}\ H_{16} + 3\ O$ oder $C_{20}\ H_{32}\ O_2 + OH_2$ gezählt werden. Krystallinische Harzsäuren sind auf verschiedenen Wegen erhalten, zuweilen scheiden sie sich schon bei längerem Aufbewahren der Balsame aus. SCHWEITZER erhielt eine krystallinische Copaivasäure als er Balsam (9 Th.) mit Ammoniak von 0.95 specifischem Gewicht (2 Th.) der Kälte aussetzte; H. ROSE fand diese Säure entsprechend der Formel $C_{10}\ H_{32}\ O_2$ zusammengesetzt und G. ROSE bestimmte die Krystallform. Für identisch damit hält FLÜCKIGER Krystalle, welche er in einem Balsam von *Copaifera officinalis* aus Trinidad beobachtete, deren Schmelzpunkt er bei 116° bis 117° fand; die geschmolzene Masse erstarrte amorph, wurde in Berührung mit Weingeist aber sofort wieder krystallinisch; die Krystalle lösten sich in dem Balsam, aus dem sie sich abgeschieden hatten, beim Erwärmen leicht auf, schieden sich nach längerem Stehen aber wieder ab. — Eine von dieser Copaivasäure abweichende, ebenfalls gut krystallisirende Säure beobachtete FEHLING in dem Absatze eines aus Para importirten Balsams; die Krystalle schmolzen gegen 120°; ihre Zusammensetzung entsprach der Formel $C_{20}\ H_{28}\ O_3$; er nannte sie Oxycopaivasäure. Eine dritte krystallinische Säure, Metacopaivasäure erhielt STRAUSS, als er einen Maracaibo-Balsam mit Aetzlauge kochte, die von dem aufschwimmendem Oel getrennte wässerige Flüssigkeit mit Salmiak versetzte, die von den dadurch ausgeschiedenen Salzen der amorphen Harzsäuren getrennte Flüssigkeit mit Salzsäure fällte und die Ausscheidung aus Weingeist umkrystallisirte; er

erhielt bei 205° schmelzende Krystallblättchen, deren Zusammensetzung der Formel $C_{22} H_{34} O_4$ entsprach; FLÜCKIGER erhielt kleine Mengen dieser Säure durch Extraction des Balsams mit verdünnter Lösung von Ammoniumcarbonat, aber nur in undeutlichen Krystallen.

Auch hinsichtlich der krystallinischen Säuren ist BRIX zu einem anderen Resultate gekommen; er konnte STRAUSS' Metacopaivasäure in dem Maracaibo-Balsam nur in zweifelhaften Spuren auffinden und hält es deshalb, sowie auf Grund älterer Angaben anderer Forscher nicht für wahrscheinlich, dass krystallinische Säuren überhaupt integrirende Bestandtheile, wenigstens des Maracaibo-Balsams bilden; er fand aber darin noch drei unkrystallinische Säuren. BRIX hat auch die im Handel unter den Namen Copaiva- und Metacopaivasäure vorkommenden Substanzen untersucht und nachgewiesen, dass beide identisch und überhaupt keine Säuren sind, dass nach der Zusammensetzung eines krystallisirenden Diacetylproductes zu schliessen, ihre Zusammensetzung der Formel $C_{20} H_{30} O$ *) $= C_{20} H_{28} (OH_2)$ entspricht, auch dass sie gar nicht aus Copaivabalsam, sondern aus Gurjunbalsam dargestellt sind.

Neben Oel und Harz fand FLÜCKIGER noch einen im Wasser löslichen Bitterstoff, dessen durch Auskochen des Balsams mit Wasser erhaltene Lösung nach dem Concentriren und Filtriren stark bitter schmeckt, gegen Lackmuspapier sauer reagirt und durch Gerbstofflösung reichlich gefällt wird.

Prüfung. Copaivabalsam ist vielfach Fälschungen ausgesetzt; fette Oele werden jetzt verhältnissmässig selten mehr angewandt, in ausgedehntem Masse aber, fast fabrikmässig findet die Verfälschung mit Colophonium für sich oder unter Zusatz von Gurjunöl statt.

Zum Nachweis von fettem Oel dient die Verdampfungsmethode; man streicht einige Tropfen des Balsams auf eine Glasplatte und lässt an einem warmen Orte zur Verflüchtigung des ätherischen Oeles liegen, wobei ein spröder Rückstand hinterbleiben muss, der beim Ritzen mit einer Nadel oder einem spitzen Messer abspringt; beigemengtes fettes Oel würde den Rückstand weich machen. Einen bedeutenden Gehalt an Leinöl im Balsam erkannte ULEX in dem Inhalte von Capsules gelatineuses an dem beim Erhitzen auf 110° bis 120° auftretenden, eigenthümlichen Geruche, wie man ihn bei der Darstellung von Leinölfirniss wahrnimmt.

Colophonium lässt sich, wenn in grösserer Menge zugesetzt, einigermassen durch den Geruch erkennen; beim Erhitzen des Balsams auf dem Wasserbade oder bei etwas erhöhter Temperatur tritt nach Verflüchtigung des ätherischen Oeles der Geruch des schmelzenden Colophoniums auf. Geringere Mengen erkennt man an dem Verhalten des beim Eindampfen des Balsams hinterbleibenden Harzes gegen Petroleumäther; reines Copaivaharz in einem Reagensrohr mit dem Aether übergossen, zergeht darin und gibt eine anfangs trübe Flüssigkeit, aus der das Trübende sich nach kurzer Zeit so fest am Boden des Glases absetzt, dass es nicht wieder aufgeschüttelt werden kann; Colophonium zergeht ebenfalls in dem Aether, das Trübende setzt sich aber nicht fest ab, entsprechender Gehalt an Colophonium im Balsam verhindert das Festsetzen des Absatzes. Man verdampft für die Prüfung den Balsam, bis der Rückstand nach dem Erkalten sich zwischen den Fingern drücken lässt, und übergiesst ein erbsengrosses Stück, etwa 0.1—0.2 g mit 3 bis 4 ccm Petroleumäther. Ein dickflüssiger Balsam mit Gehalt von 15 Procent Colophonium, so dass das Verhältniss von Letzterem zu Copaivaharz etwa 1 : 4 beträgt, lässt die Verfälschung noch erkennen, der Absatz lässt sich nach tagelangem Stehen noch aufschütteln; die Zuverlässigkeit der Probe steigt mit der Zunahme des Colophoniums gegenüber dem Copaivaharz, und besonders leicht ist der Nachweis, wenn z. B. ein ursprünglich dünnflüssiger Balsam durch Colophonium zu

*) So die Formel im Referat d. Chem. Centralbl. 1881, pag. 665 und der Pharm. Centralh. 1881, pag. 558; das Referat der Ber. d. D. chem. Ges. (1881, pag. 27) hat $C_{20} H_{30} O_2$.

einem dickflüssigem gemacht ist, der der Ph. Germ. II. entsprechen soll. Vom Maracaibo-Balsam wird behauptet, dass er sich abweichend von anderen dickflüssigen Sorten verhält und in angegebener Weise sich nicht prüfen lässt. — Eine andere Probe hat neuerdings PRAËL angegeben; darnach soll man etwa 2 g des beim Verdunsten des Balsams auf dem Wasserbade hinterbleibenden Harzes im zehnfachen Gewichte Weingeist von 70 Procent lösen, nach etwa einer Stunde filtriren und in das Filtrat eine halbe Stunde lang trockenes Salzsäuregas einleiten, wodurch keine gelbe Harzausscheidung erfolgen darf, wie es bei Gehalt an Colophonium geschehen soll.

Dickflüssige Balsame, mit Colophonium stark versetzt, bedürfen eines Verdünnungsmittels, um wieder normale Consistenz zu bekommen, wozu seltener Terpentinöl, meistens Gurjunbalsam oder das ätherische Oel desselben Anwendung finden; der Nachweis eines solchen Verdünnungsmittels ist ein ziemlich sicherer indirecter Beweis für das Vorhandensein eines festen Fälschungsmittel. — Terpentinöl wird sich durch den Geruch beim Erhitzen erkennen lassen, oder wenn es in grösserer Menge vorhanden ist, durch Abdestilliren des Oeles und den Versuch, aus dem bei der Rectification desselben zuerst übergehendem Antheile krystallisirtes Terpin zu gewinnen. — Gurjunbalsam oder das ätherische Oel desselben ist in der geringsten Menge durch die schöne von FLÜCKIGER angegebene Reaction (s. Gurjunbalsam) zu erkennen, indem man eine Probe des Balsams im zwanzigfachen Gewicht Schwefelkohlenstoff löst und unter Schütteln mit einem Tropfen einer erkalteten Mischung gleicher Theile concentrirter Schwefel- und Salpetersäure versetzt; bei Gegenwart von Gurjunöl färbt die Mischung sich schön roth oder violett. Reinere Farben erhält man, wenn man von dem Balsam das Oel abdestillirt, dieses rectificirt und die zuletzt übergehenden Theile, welche besonders das Gurjunöl enthalten, der Prüfung unterwirft. Der rohe Gurjunbalsam wird kaum als Verdünnungsmittel verwendet werden können, da er zu dunkel färbt und zu leicht an der starken Fluorescenz des damit versetzten Balsams oder seiner Lösungen erkannt würde.

Anwendung. Copaivabalsam findet Anwendung in der Technik, bei der Lack- und Firnissfabrikation, besonders aber als Medicament; er hat örtlich und allgemein die Wirkung des Terpentins, bewirkt in grösseren Mengen zuweilen nesselartigen Hautausschlag, innerlich Entzündung der Nieren und Harnwege. Er wird innerlich angewendet, zu 0.5—1.0—2.0 g mehrmals täglich, rein oder mit verschiedenen Zusätzen in Gelatinekapseln oder Pillen, in letzter Form mit Hilfe von Wachs oder Magnesia als Consistenz gebenden Mitteln, ferner in Electuarien, Emulsionen und Schüttelmixturen. Aeusserlich dient er zu Einreibungen (gegen Krätze), Klystieren, Injectionen und Suppositorien. Das ätherische Oel zu 0.25—0.5 g und mehr pro dosi, mehrmals täglich in Gelatinekapseln oder Pillen, sowie das Harz, zu 1—4 g täglich in Pillen gegeben, sind für sich von geringerer Wirksamkeit als der Balsam. Grote.

**Balsamum Copaivae ceratum** (Massa pilularum balsami Copaivae). 1 Th. *Cera flava* und 2 Th. *Bals. Copaivae* werden in gelinder Wärme zusammengeschmolzen. Oder: 2 Th. *Cera flava* werden mit 20 Th. *Bals. Copaivae* zusammengeschmolzen und mit 1 Th. *Magnesia usta* sorgfältig gemischt.

**Balsamum cosmeticum,** s. Aqua cosmetica.

**Balsamum crinale,** Bals. ad capillos, Haarbalsam. 1 Th. *Tinctura Cantharidum* wird mit je 50 Th. *Balsam. vitae Hoffmanni* und *Oleum Ricini* gemischt. — Oder: 8 Th. *Cera flava* werden mit 50 Th. *Medulla Bovis* zusammengeschmolzen, dann 2 Th. *Tinct. Cantharidum* hinzugemischt und nach Belieben parfümirt. — Oder: 25 Th. *Oleum Amygdalarum*, 25 Th. *Balsam. Peruvian.* und 2 Th. *Tinct. Cantharidum* werden gemischt und ad lib. parfümirt.

**Balsamum Dipterocarpi** (*Gurjun- oder Gardjanbalsam, Oléo-résine de Dipterocarpus, Wood-oil)* ist der Balsam von Bäumen aus der artenreichen Gattung

*Dipterocarpus* der nach ihr benannten Familie der *Cystiflorae,* Bäumen von bedeutender Höhe, welche als die schönsten der indischen Wälder bezeichnet werden. Als besonders balsamliefernd werden genannt *D. alatus Roxb., angustifolius Wight et Arnott, crispalatus* (?), *gracilis Blume, hispidus Thwaites, incanus Roxb., litoralis Bl., retusus Bl., trinervis Bl., turbinatus Gärtn., zeylanicus Thwaites,* von denen die meisten in Hinterindien und auf Java, einige auch in Vorderindien und auf Ceylon vorkommen.

Die grösste Menge des Balsams wird in den Küstenländern der Strasse von Malacca und in Birma gewonnen, in der Weise, dass man in der Zeit von November bis Februar eine Höhlung in den Stamm haut, ein Feuer darin anzündet und den nach Entfernung des Feuers in reichem Maasse austretenden Balsam in Bambusröhren auffängt; nach ROXBURGH liefert ein einziger Stamm von *D. turbinatus* in einem Jahre, allerdings aus 2 bis 3 Höhlungen 30 bis 40 Gallonen Balsam.

Der Balsam ist etwas dickflüssig, im durchfallenden Lichte rothbraun und klar, im auffallenden grünlich und trübe; sein specifisches Gewicht schwankt von 0.947 bis wenig über 1.0. Geruch und Geschmack erinnern an Copaivabalsam, sind aber unangenehmer; mit Chloroform, Schwefelkohlenstoff und ätherischen Oelen mischt er sich, absoluter Weingeist, Amylalkohol, Aether, Essigäther, Aceton und Petroleumäther lösen ihn nur theilweise, die Lösungen zeigen Fluorescenz. Mit dem 5fachen Wasser kräftig zusammengeschüttelt, gibt er eine steife Emulsion, die sich auch beim Erwärmen nicht klärt; bei Zusatz von mehr Wasser ballt sich der Balsam zusammen, so dass man das Wasser klar von ihm abgiessen kann. Beim Erhitzen verdickt er sich vorübergehend, wird aber, nach dem Erhitzen auf 130° wieder erkaltet, nicht so dünnflüssig wie ursprünglich; im zugeschmolzenen Rohr auf 220° erhitzt, wird er vorübergehend beinahe fest.

Der Balsam besteht aus ätherischem Oel und Harz in wechselndem Verhältniss; FLÜCKIGER fand von ersteren 45.5 Procent und in einem besonders dünnflüssigen Balsam von 0.947 specifischem Gewicht aus Cochinchina 72 Procent. Dieses letztere Oel hat ein specifisches Gewicht = 0.918, siedet zum grössten Theil zwischen 255° und 256°, ist entsprechend der früher von WERNER aufgestellten Formel $C_{15}H_{24}$ zusammengesetzt und dreht stark links; es fluorescirt nicht, färbt sich nach FLÜCKIGER direct oder in Schwefelkohlenstoff gelöst beim Einleiten von Salzsäuregas prachtvoll violett bis blau, gibt aber schönere Farben, wenn man einen Tropfen im 20fachen Schwefelkohlenstoff löst und einen Tropfen eines erkalteten Gemisches gleicher Theile concentrirter Schwefelsäure und concentrirter Salpetersäure zusetzt; da diese Farbe durch das Gurjunharz oder durch Copaivabalsam nicht beeinträchtigt wird, gestattet sie den Nachweis selbst geringer Mengen von Gurjunöl, respective Balsam in Copaivabalsam (s. oben). Mit verdünnter Salpetersäure und Weingeist zusammengeschüttelt und der Luft ausgesetzt, gibt das Oel keine Krystalle. — Das Harz ist zum grössten Theil in absolutem Weingeist löslich und die Lösung fluorescirt; WERNER fand darin eine Säure, Gurjunsäure, von 220° Schmelzpunkt, für die er die Formel $C_{44}H_{68}O_8$ aufstellte; darnach steht sie der Abietsäure, mehr noch der Metacopaivasäure nahe, wird sogar für identisch mit letzterer gehalten (BRIX). Aus einem Balsam unbekannter Herkunft erhielten GEHE & Co. eine grosse Menge eines krystallisirten Harzes, das nach wiederholtem Umkrystallisiren aus Ligroin sich der Formel $C_{28}H_{46}O_2$ entsprechend zusammengesetzt erwies, aber keinen sauren Charakter besass. Spuren eines Bitterstoffes sind im Balsam enthalten; schüttelt man denselben mit Wasser kräftig zusammen, so nimmt dieses bitteren Geschmack an, reagirt sauer und gibt nach der Concentration mit Gerbstofflösung einen Niederschlag.

Der vermuthlich in seinem Vaterlande medicinisch und technisch lange verwendete Balsam ist bei uns erst 1842 bekannt geworden; bei der Lack- und Firnissfabrikation ist er geschätzt; die medicinische Anwendung bei uns ist gering, er ist gegen Hautkrankheiten, besonders bei Elephantiasis empfohlen, das ätherische

Oel zu 0.3—1.5 g, 3—4mal täglich gegen Gonorrhoe; ausgedehnte Anwendung findet das ätherische Oel als Fälschungsmittel von Copaivabalsam. Grote.

**Balsamum divinum** kann durch Unguentum digestivum ersetzt werden.

**Balsamum Embryonum** = Aqua aromatica.

**Balsamum Fioraventi,** durch Balsam. vitae Hoffmanni oder Mixtura oleoso-balsamica zweckmässig zu ersetzen.

**Balsamum Frahmii.** 60 Th. *Terebinthina veneta*, 20 Th. *Cera flava* und 20 Th. *Oleum Terebinthinae* l. a. zu mischen.

**Balsamum Friari oder Friardi** = Tinctura Benzoës composita.

**Balsamum Gileadense,** s. Opobalsamum.

**Balsamum Glycerini.** 10 Th. *Cera alba*, 10 Th. *Cetaceum*, 50 Th. *Oleum Amygdalarum*, 1 Th. *Borax* (in *Aqua Rosae* q. s. gelöst) und 15 Th. *Glycerin* l. a. zu mischen und mit *Oleum Rosae* zu parfümiren.

**Balsamum haemostaticum,** WARREN's blutstillender Balsam, ist ein Gemisch von 25 Th. *Acid. sulfuric. dilut.*, 10 Th. *Oleum Terebinthinae* und 10 Th. *Spiritus*.

**Balsamum Hannoveranum.** 25 Th. *Oleum Olivae* und 75 Th. *Oleum Nucistae* werden in gelinder Wärme gemischt, dann $1^1/_2$ Th. *Oleum Caryophyll.* und $^1/_2$ Th. *Tinct. Moschi* hinzugefügt und mit *Alkannaextract* roth gefärbt.

**Balsamum indicum album** ist Storax. — **B. i. nigrum** ist Perubalsam.

**Balsamum jodatum s. B. strumale** ist *Opodeldoc* mit 5—10 Procent *Kalium jodatum*.

**Balsamum italicum** = Balsamum Locatelli.

**Balsamum Lausannense** = Balsamum Chironis.

**Balsamum Locatelli s. italicum.** 15 Th. *Terebinthina veneta*, 15 Th. *Oleum Olivae* und 10 Th. *Cera flava* werden geschmolzen, durch Digestion mit *Rad. Alkannae* roth gefärbt und der halberkalteten Masse 1 Th. *Balsam. Peruvian.* zugemischt. Nach anderen Vorschriften kommt auf 10 Th. des vorerwähnten Balsams noch 1 Th. *Pulvis gummi Kino*. — **B. L. album** ist (nach HAGER) eine Mischung aus je 10 Th. *Cera alba* und *Terebinthina veneta* und je 15 Th. *Oleum Olivae* und *Aqua Rosae*.

**Balsamum mercuriale,** ein veraltetes Synonym von *Unguentum Hydrargyri citrinum*. — **B. m. Plenck** ist eine Mischung von je 25 Th. *Ungt. Hydrargyri ciner.* und *Ungt. Elemi* mit 1 Th. *Calomel*.

**Balsamum moschatum** = *Oleum Nucistae* (Ph. Germ.), *Oleum Nucis moschatae* (Ph. Austr.).

**Balsamum nervinum** = *Balsamum aromaticum*.

**Balsamum Nucistae,** Muscatbalsam. 1 Th. *Cera flava*, 2 Th. *Oleum Olivae* und 6 Th. *Oleum Nucistae* werden im Wasserbad zusammengeschmolzen und in Tafeln ausgegossen. Für den Handverkauf wird an vielen Orten eine lebhaftere Farbe des Balsams beliebt, man gibt in diesem Falle etwas mit Weingeist abgeriebenen *Orlean* hinzu.

**Balsamum odontalgicum,** vergl. *Aqua dentifricia*, *Caementum dentarium* und *Tinctura dentifricia*. — **B. o. Hofmanni** ist eine Mischung von 150 Th. *Tinctura Catechu*, 50 Th. *Tinct. Chinae* und 1 Th. *Oleum Caryophyllorum*.

**Balsamum ophthalmicum,** s. Unguentum ophthalmicum. (Vergl. auch Aqua ophthalmica.)

**Balsamum Opodeldoc** = Linimentum saponato-camphoratum.

**Balsamum otalgicum**, s. Balsamum acusticum.

**Balsamum peruvianum s. indicum nigrum** (*Perubalsam, Baume de Pérou, Balsam of Peru;* alle Pharm.) wird gewonnen von *Toluifera Pereirae Baillon (Myrospermum Pereirae Royle, Myroxylon Pereirae Klotzsch)*, einem zu den *Leguminosae*, Abtheilung der *Sophoreae* gehörenden, bis 50 Fuss hoch werdenden Baume, der, wie es scheint, nur in Mittelamerika in den Bergwäldern an der sogenannten Balsamküste in der Provinz San Salvador zwischen Acajutla und La Libertad vorkommt, jedenfalls aber nur hier zur Gewinnung des Balsams benutzt wird. Genaue Berichte über die Art der Gewinnung verdanken wir dem 1874 verstorbenen französischen Arzte Dr. DORAT, der sich lange an Ort und Stelle aufgehalten hat, und neuerdings dem Apotheker TH. WYSS, der 1877, um die Gewinnung kennen zu lernen, jene Districte bereiste.

Gewinnung. Die Rinde des Baumes wird an verschiedenen Stellen durch Klopfen mit einem stumpfen Geräth, dem Rücken einer Axt oder dergl. so gelockert, dass sie in Fetzen abgerissen werden kann, worauf bald Balsam auszufliessen beginnt, den man von in die Rindenspalten gesteckten Lappen aufsaugen lässt; nach einigen Tagen werden die gelockerten Rindenstellen mittelst einer Fackel angebrannt, was einen reichlichen Balsamerguss zur Folge hat, und etwa eine Woche nachher fällt die Rinde an den geklopften Stellen von selbst ab, oder sie wird entfernt, worauf die grösste Menge von Balsam austritt, den man ebenfalls von auf die Wunden gelegten Lappen aufsaugen lässt. Die vollgesogenen Lappen werden $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde in Wasser gekocht, wobei der meiste Balsam austritt, dann werden sie in groben Netzen ausgepresst und wieder auf die Wunden gelegt. In dieser Weise dauert die Gewinnung vom Ende der Regenzeit, im November oder December, bis zum April, wo die Bäume abermals angebrannt werden. Der ausgekochte und ausgepresste Balsam werden gemischt, das Wasser abgegossen und der Balsam nach einigem Stehen in Flaschenkürbisse abgefüllt; unreine Balsame lässt man längere Zeit zur Klärung stehen und entfernt aufschwimmende Unreinigkeiten mittelst eines Schaumlöffels; zuweilen wird er bei diesem Abschäumen ohne Wasser erhitzt, was immer nöthig ist bei dem vor dem Anbrennen der Rinde ausgetretenem Balsam und bei dem Balsamo de cascara oder dem Tacuasonte (d. h. ohne Feuer), einem Balsam, der durch Auskochen der zerhackten Rinde mit Wasser und Auspressen dargestellt wird. Nach WYSS wird dieser Balsam dem in oben angegebener Weise erhaltenen beigemengt; er wird in verhältnissmässig grösserer Menge erhalten, aber wenn zu viel Rinde abgeschnitten wird, mit Nachtheil für die Bäume, weshalb diese Art der Gewinnung im Lande selbst sehr verpönt ist und nur im Geheimen betrieben wird. Die Bäume liefern etwa 30 Jahre lang, bei öfteren Ruhepausen von 5 bis 6 Jahren auch länger Balsam, durchschnittlich jährlich etwa 2.5 kg pro Baum.

Der Balsam ist in der Rinde und dem Holze nicht fertig gebildet vorhanden; FLÜCKIGER hat authentische Proben beider nicht aromatisch gefunden und ATFIELD fand ein freiwillig aus dem Stamme ausgetretenes Gummiharz frei von Zimmtsäure; die Bildung des Balsams ist noch nicht aufgeklärt.

Perubalsam ist dunkel rothbraun, in dünnen Schichten gelblich durchsichtig, hat ein specifisches Gewicht von 1.135 bis 1.148, selten höher, ist trotzdem ziemlich dünnflüssig und lässt sich tröpfeln, ohne dabei Fäden zu ziehen, er riecht sehr angenehm benzoe- und vanilleartig und schmeckt stark bitter, kratzend. Beim stärkeren Erhitzen zersetzt er sich, bei der Destillation mit Wasser geben manche Balsame Spuren von ölartigen, auf dem wässerigen Destillat schwimmenden Tropfen; an der Luft verdickt er sich wenig und setzt auch bei längerem Stehen in der Regel keine Krystalle ab. In absolutem Weingeist, Amylalkohol, Aceton und Chloroform löst er sich fast völlig, in verdünntem Weingeist, Aether, fetten Oelen und Petroleumäther nur theilweise; mit $^1/_3$ Th. Schwefelkohlenstoff mischt er sich, fügt

man mehr Schwefelkohlenstoff hinzu, bis zum dreifachen Gewicht des Balsams, so scheidet sich braunes Harz ab; in Wasser ist er unlöslich, warmes Wasser nimmt beim Schütteln damit Geruch an und entzieht ihm Zimmtsäure. Mit gleichviel concentrirter Schwefelsäure vermischt gibt er unter geringer Erwärmung ohne Aufschäumen eine gleichmässige Mischung von schwarzer, in dünner Schicht dunkelkirschrother Farbe; nach einigem Stehen nimmt die Oberfläche in Folge Anziehung von Feuchtigkeit eine violette Farbe an; die Mischung gibt nach gutem Auswaschen mit Wasser eine Harzmasse, die nach einigem Liegen fest wird, so dass sie, rasch gebogen, bricht.

Die Bestandtheile sind freie Zimmtsäure, Zimmtsäure- und Benzoësäure-Benzyläther, nach DELAFONTAINE auch Styracin und Harz.

Die beiden Ester, nach KRAUT gemengt mit Benzylalkohol, bilden den als Cinnameïn bezeichneten flüssigen Antheil, welcher zu 60 Procent und darüber in dem Balsam enthalten und von den verschiedenen Untersuchern desselben in der verschiedensten Weise daraus abgeschieden ist. Beim Ausschütteln des Balsams mit dem dreifachen Gewicht und mehr Schwefelkohlenstoff wird das Cinnameïn von diesem gelöst und hinterbleibt beim Verdunsten der von dem ungelöst bleibendem Harz abgegossenen Flüssigkeit; ebenso erhält man es durch Ausziehen mit Petroleumäther oder nach Vermischen des Balsams mit verdünnter Aetzlauge, mit Aether; man erhält das Cinnameïn als aromatisch riechende, schwach gelblich gefärbte Flüssigkeit, im letzteren Falle von neutraler, sonst von schwach saurer Reaction in Folge Gehaltes an freier Zimmtsäure. Entsprechend seiner Zusammensetzung liefert das Cinnameïn beim Kochen mit weingeistiger Kalilauge zimmtsaures und benzoësaures Kalium und Benzylalkohol. Der Benzoësäure-Benzyläther ist nach KRAUT eine farblose, bei 303° bis 304° siedende Flüssigkeit vom specifischen Gewichte = 1.114; CANNIZARO beschreibt ihn als in Blättern krystallisirend. Der Zimmtsäure-Benzyläther ist eine Flüssigkeit von 1.05 specifischem Gewichte und etwa bei der Siedetemperatur des Quecksilbers siedend, von GRIMAUX in bei 39° schmelzenden prismatischen Krystallen erhalten. Der Benzylalkohol ist ein farbloses, stark lichtbrechendes Oel von 204° Siedepunkt und dem specifischen Gewichte = 1.0465.

Das Harz, welches nach dem Ausschütteln des Balsams mit Schwefelkohlenstoff oder Petroleumäther hinterbleibt, ist schwarz, geruchlos, löst sich in Aetzlauge und Weingeist, die weingeistige Lösung reagirt sauer und gibt mit weingeistiger Lösung von Bleizucker einen reichlichen Niederschlag. Bei trockener Destillation liefert es Benzoësäure, Styrol und Toluol, beim Schmelzen mit Kalihydrat Benzoësäure und Protocatechusäure.

Prüfung. Zum Zwecke der Fälschung wird Perubalsam mit den verschiedenartigsten Substanzen versetzt, mit festen und flüssigen: die ersteren werden entweder direct oder in Form concentrirter weingeistiger Lösungen, im ersteren Falle oft zugleich mit geringen Mengen fetten Oels verwendet.

Das physikalische Verhalten wird durch fremde Substanzen schon mehr oder weniger modificirt; die meisten Fälschungsmittel setzen das specifische Gewicht herab, dessen Bestimmung (mit dem Pyknometer oder dergl.) daher schon einen guten Anhalt für die Beurtheilung gibt; 10 Procent Colophonium oder syrupdicker Lösungen von Benzoë oder Storax setzen es um 0.008 bis 0.01 herab. Die Form der Tropfen wird bei Gehalt an Harzen eine andere, indem beim Auströpfeln aus einem Glase die Tropfen nicht rund vom Glasrande abfallen, sondern einen Faden nachziehen, und beim Reiben des Balsams zwischen den Fingern erweist er sich zähe und fadenziehend.

Fette Oele, in nennenswerther Menge beigemengt und Copaïvabalsam erkennt man durch das Verhalten gegen Schwefelsäure; bei Gegenwart des letzteren schäumt die Mischung gleicher Gewichtsmengen Balsam und concentrirter Schwefelsäure unter Entwicklung von schwefliger Säure auf; bei Gegenwart fetter Oele bleibt die mit Wasser ausgewaschene Harzmasse weich und schmierig; die wenigen Procente, die

zusammen mit 20 oder 25 Procent Colophonium zugesetzt werden, erkennt man hierbei aber nicht.

Beim Erhitzen des Balsams für sich in einer Retorte im Wasserbade darf kein Weingeist überdestilliren (s. u.) und nach der Ph. Germ. II. darf derselbe, wenn man 1 Th. mit 200 Th. Wasser destillirt, kein ätherisches Oel liefern; die geringen Mengen von Balsam, welche zu einem solchen Versuch in der Regel dienen werden, geben, wenn der Balsam rein ist, keine Oeltropfen auf dem Destillat, indessen erhält man bei der Destillation grösserer Mengen mit nur der 2—3fachen Menge von Wasser zuweilen kleine auf dem Destillat schwimmende Tröpfchen, die aber kein ätherisches Oel sind; wirkliche Tropfen bei Anwendung geringer Mengen von Balsam deuten auf Verfälschung.

Schüttelt man 1 g Balsam mit 5 g Petroleumäther kräftig durch und lässt 30 Tropfen der völlig geklärten ätherischen Lösung in einer Porzellanschale verdunsten, so darf der hinterbleibende Rückstand, gelinde erwärmt, nicht nach Terpentin, Storax oder Copaivabalsam riechen und nach völligem Erkalten mit 5 Tropfen Salpetersäure von 1.30 specifischem Gewicht vermischt, bei sehr gelindem Erwärmen nicht in seiner ganzen Masse blau, blaugrün oder violett gefärbt erscheinen. Diese Farbe entsteht, wenn der Balsam mit Colophon, Terpentin, Benzoë, Storax oder Tolubalsam verfälscht ist; eine weitere Untersuchung muss dann die Natur des Zusatzes ergeben. (Die von dieser etwas abweichende ursprüngliche, von DÖSCHER angegebene Probe ist hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit von verschiedenen Seiten beanstandet, indem man wiederholt bei Balsamen, für deren Reinheit alle Gewähr geleistet wurde, eine Grünfärbung beobachtete; die obige, von der Pharmakopöe-Commission des deutschen Apotheker-Vereines angegebene Modification soll dieselbe zu einer völlig zuverlässigen machen.)

Colophonium oder Terpentin, Pinusharze überhaupt, erkennt man durch die Ammoniakprobe; schüttelt man 3 bis 5 Tropfen Balsam mit 2 bis 3 ccm Aetzammoniak kräftig zusammen, so entsteht eine braungraue, dünnflüssige, auch bei längerem Stehen nicht gelatinirende Mischung, deren anfangs vorhandener dünner Schaum leicht zergeht; bei Gehalt an Colophonium entsteht eine schön graue Emulsion, auf der ein dichter Schaum steht und die nach kürzerem oder längerem Stehen gelatinirt; bei 5 Procent Colophonium gelatinirt sie erst nach mehreren Stunden, bei 20 Procent schon nach 15 Minuten, auch Dichtigkeit und Höhe des Schaumes stehen im Verhältniss zum Colophoniumgehalt. Tolubalsam und Benzoë, beide reich an in Petroleumäther löslichen Säuren, machen den Verdampfungsrückstand des Petroleumäther-Auszuges stark sauer, er röthet Lackmuspapier beim Betupfen sofort, während bei reinem Balsam die Röthung langsamer eintritt; nach ANDRÉE würde eine Titration der Säure in diesem Rückstande eine etwaige Fälschung erkennen lassen. — Nach SCHLICKUM erkennt man Benzoë und Storax folgendermassen: 1 bis 2 g Balsam werden mit gleichviel Schwefelsäure in einer Porzellanschale gut vermischt, die Mischung anfangs mit warmem, dann mit kaltem Wasser völlig ausgewaschen, die Harzmasse dünn ausgeplattet und mit Fliesspapier völlig abgetrocknet; dieses Harz löst sich, wenn der Balsam rein war, völlig in Aether auf, anderenfalls nicht; einen etwa unlöslich bleibenden Rückstand sammelt man auf einem Filter, wäscht ihn völlig mit Aether aus und übergiesst ihn mit Weingeist oder Aceton, worin er sich, wenn Benzoë das Fälschungsmittel war, auflöst; war Storax vorhanden, so bleibt auf dem Filter ein Rückstand von weissem Styrogenin, das in Wasser, Weingeist, Aether, Aceton und Alkalien unlöslich, in Chloroform löslich ist; tröpfelt man von letzterem auf den Rückstand im Filter, so löst er sich und die in einem Uhrglase aufgefangene filtrirte Lösung hinterlässt beim Verdunsten das Styrogenin in mikroskopischen Krystallen. Geben diese Versuche ein negatives Resultat, sind Colophonium, Benzoë, Storax und Copaivabalsam nicht vorhanden, so wird Tolubalsam die Ursache der Färbung bei der Salpetersäureprobe sein, für dessen sichern Nachweis es bis jetzt an einer guten Methode fehlt. Ebenfalls ist Tolubalsam anzunehmen, wenn bei Abwesenheit von Copaiva-

balsam, Benzoë, Storax oder Colophonium die folgende FLÜCKIGER'sche Kalkprobe ein positives Resultat gibt: Mischt man 2 g reinen Balsam mit 1 g pulverförmigem Kalkhydrat und 2 Tropfen Weingeist zusammen, so erhält man eine weiche Masse, die auch lange weich bleibt oder wenigstens nicht erhärtet, bei Gegenwart der genannten Fälschungsmittel aber nach kurzer Zeit so hart wird, dass sie zu Pulver zerrieben werden kann.

Geringe Mengen von Weingeist, etwa als Lösungsmittel fester Substanzen zugesetzt, erkennt man bei der Destillation aus dem Wasserbade; überdestillirende Tropfen sind durch die Jodoformprobe (s. pag. 240) leicht zu erkennen; oder man gibt einige Gramm des Balsams mit der Vorsicht in ein Reagensrohr, dass die Wandung über dem Balsam unberührt bleibt, hält das Rohr schräg und schiebt ein Körnchen von spirituslöslichem Fuchsin in die Röhre bis etwa 1 cm vor den Balsam; erwärmt man diesen dann gelinde, so verflüchtigt sich vorhandener Weingeist und die condensirten Tröpfchen desselben färben sich durch das Fuchsin roth. Ein solcher Balsam überzieht sich, wenn man ihn mit Wasser übergossen stehen lässt, oberflächlich mit einer trüben weisslichen Haut, die nach dem Abgiessen des Wassers beim Erwärmen des Balsams wieder verschwindet. Da Weingeist als solcher wohl nie dem Balsam zur Fälschung zugesetzt wird, kann man den Nachweis desselben als indirecten Beweis für das Vorhandensein eines festen Fälschungsmittels ansehen.

Anwendung: Perubalsam, früher als Heilmittel hoch geschätzt, verschwand später fast ganz aus der Praxis, wurde aber vor Jahren als *Antiparasiticum* gegen Scabies und Morpionen sehr empfohlen und der ausgezeichneten Wirkung wegen viel angewandt, seines Preises wegen aber später durch billigere Mittel ersetzt; neuerdings ist er als sehr nützlich bei Entzündungen der Schleimhäute empfohlen, zu 0.2 bis 1.0 g in Pillen oder Emulsion; äusserlich dient er auch in verschiedenen Formen als antiseptisches und anregendes Verbandmittel. Der *Syr. bals. peruv.* dient als Zusatz zu expectorirenden Arzneimitteln, die *Tinctura bals. peruv.* meist äusserlich zu Cosmeticis; als solches findet der Balsam überhaupt ausgedehnteste Verwendung, neuerdings an seiner Stelle das reine Cinnameïn. Ebenfalls ausgedehnte Anwendung findet er in der Chocoladefabrikation als Ersatz für Vanille. Grote.

**Balsamum Samaritanum.** 500 Th. *Oleum Olivae,* 500 Th. *Vinum rubrum* und 50 Th. *Folia Rosmarini* werden zusammen erhitzt, bis alle Feuchtigkeit verdampft ist, dann colirt und filtrirt.

**Balsamum Saponis** = Liniment. saponato-camphor. (an manchen Orten Spiritus saponato-camphor.).

**Balsamum stomachicum** = Balsamum aromaticum. (Zum innerlichen Gebrauch: Elixir Aurantii compos., Tinct. Chinae compos., Elixir ad longam vitam oder dergl.)

**Balsamum strumale** = Balsamum jodatum.

**Balsamum Sulfuris** = Oleum Lini sulfuratum. — **B. S. anisatum** = Oleum Anisi sulfuratum. — **B. S. Rulandi** und **B. S. terebinthinatum** = Oleum Terebinthinae sulfuratum.

**Balsamum Szaparycum** = Balsamum Chironis.

**Balsamum terebinthinatum** = Sapo terebinthinatus (an manchen Orten auch Balsamum Frahmii [s. pag. 133]).

**Balsamum tolutanum** *(Resina tolutana, Balsamum de Tolu, Tolubalsam, Baume de Tolu, Balm of Tolu)*, ist der Balsam von *Toluifera Balsamum L. (Myrospermum toluiferum Richard, Myroxylon Toluifera Humb. Bonpl.* u. *Kunth)*, Familie der *Papilionaceae,* einem dem Stammbaume des Perubalsams sehr

ähnlichen, aber weiter verbreiteten Baume, der besonders im nördlichen Südamerika und auch in Peru vorkommt.

Zur Gewinnung des Balsams bringt man in der Rinde des Stammes an vielen, bis 20 Stellen, je 2 nach unten spitzwinkelig, in Form eines V zusammenlaufende Schnitte an, erweitert die Vereinigungsstelle zu einer kleinen Höhlung und befestigt daran einen kleinen ausgehöhlten Kürbiss zur Aufnahme des ausfliessenden Balsams. Nach Aufhören des Ausflusses macht man neue Rindeneinschnitte, immer höher am Stamm hinauf. In dieser Weise dienen die Bäume 8 Monate hindurch im Jahre zur Balsamgewinnung. In anderen Gegenden lässt man den aus Rindeneinschnitten ausfliessenden Balsam an der Rinde heruntersickern und fängt ihn unten am Stamme in verschiedener Weise auf.

Der frisch ausfliessende Balsam ist braungelb, völlig durchsichtig, von Terpentinconsistenz, wird aber in Folge seiner grossen Krystallisationsfähigkeit bald fest und findet sich meistens in diesem Zustande im Handel. Er bildet bräunliche Stücke von 1.2 specifischem Gewicht und krystallinischem Ansehen, die sich zu Pulver zerreiben lassen, bei längerem Liegen aber wieder zusammenbacken; er erweicht bei etwa 30° und schmilzt bei 60° bis 65°, erstarrt beim Erkalten formlos, lässt aber bei sehr vorsichtigem Schmelzen und langsamem Abkühlen Krystalle auftreten; er riecht dem Perubalsam ähnlich, schmeckt weniger scharf, kaum säuerlich. In Aceton, Weingeist, Chloroform und Aetzlauge löst er sich leicht und vollständig, in Aether wenig, in flüchtigen Oelen kaum; Petroleumäther und Schwefelkohlenstoff entziehen ihm fast nur die Säuren, in concentrirter Schwefelsäure löst er sich ohne Gasentwicklung mit rothbrauner Farbe; in Wasser ist er unlöslich, dasselbe entzieht ihm bei Siedhitze aber Benzoë- und Zimmtsäure.

Nach Untersuchung von BUSSE enthält er Harz, Benzoë- und Zimmtsäure, Benzoësäure- und Zimmtsäure-Benzyläther, also dieselben Ester wie der Perubalsam, aber in anderem Verhältniss, den letzteren bedeutend vorwiegend; ausserdem enthält er etwa 1 Procent Tolēn. — Tolēn erhält man bei der Destillation des Balsams mit Wasser als auf dem Destillat schwimmendes Oel, das entsprechend der Formel $C_{10}H_{16}$ zusammengesetzt ist, zwischen 160° und 170° siedet und an der Luft Sauerstoff aufnimmt; SCHARLING hält es für den Hauptbestandtheil des ursprünglichen Balsams, aus dem durch Sauerstoffaufnahme die Harze und Säuren des festen Balsams erst entstehen. Der vom Tolēn befreite Balsam liefert bei trockener Destillation Benzoë- und Zimmtsäure und eine Flüssigkeit, die zum grössten Theil aus Toluol, Phenol, Styrol und Estern der Benzoësäure besteht. Das Harz hält FRÉMY für identisch mit demjenigen des Perubalsams, KOPP dagegen für ein Gemenge von zwei Harzen von verschiedener Löslichkeit in Weingeist; beim Erhitzen mit Bimssteinpulver liefert es unter anderen Producten Toluol.

Prüfung. Tolubalsam kommt verfälscht mit Colophonium vor; zur Prüfung darauf lässt man etwa 0.5 g mit circa 5 ccm Schwefelkohlenstoff unter öfterem Umschütteln etwa $^1/_2$ Stunde lang stehen, filtrirt die Lösung ab und lässt sie in einer Porzellanschale verdunsten. Der Rückstand riecht dann beim Erwärmen, wenn Colophonium vorhanden war, nach diesem; übergiesst man den Rückstand nach dem Erkalten mit Eisessig, und lässt, sobald er sich darin gelöst hat, einige Tropfen Schwefelsäure am Rande der Schale hinunterfliessen, so färbt sich die Essigsäure bei gelindem Bewegen der Schale schön grün.

Tolubalsam findet innerlich bei chronischen Katarrhen zu 0.5—2.0 pro dosi Anwendung; die Lösung dient zum Ueberziehen von übelriechenden oder gegen Lufteinfluss empfindlichen Pillen. Ferner bildet er einen Bestandtheil von Pflastern, besonders aber von Räuchermitteln und Cosmeticis; vielfach dient er, wie es scheint, als Verfälschungsmittel von Perubalsam. Grote.

**Balsamum tranquillans**, Baume tranquille. Nach der ursprünglichen (französischen) Vorschrift sollen Bilsenkraut, Stramonium, Belladonna und noch eine grosse Reihe anderer Blätter, Kräuter und Blüthen, zum Theil in frischem Zustande, mit Olivenöl gekocht werden. Ein zweckmässiger Ersatz dürfte eine Mischung

sein von 100 g *Oleum Hyoscyami coctum* mit je 5 Tropfen *Oleum Absinthii, Ol. Lavandulae, Ol. Rosmarini, Ol. Salviae* und *Ol. Thymi.*

**Balsamum traumaticum** = Aqua vulneraria spirituosa (an manchen Orten auch: Tinctura Benzoës composita).

**Balsamum universale.** 25 Th. *Cera flava* werden mit 150 Th. *Oleum Rapae* (oder *Oleum Lini*) zusammengeschmolzen und 5 Th. *Camphora* und 25 Th. *Acetum Plumbi* l. a. beigemengt. — Unter dem Namen „Universalbalsam" sind aber im Handverkaufe der Apotheken noch eine Menge anderer Dinge, zur äusserlichen wie zur innerlichen Verwendung, in Gebrauch, z. B. Aqua aromatica, Balsam. Peruvian., Emplastr. fuscum camphor., Unguent. digestivum, Tinctura Benzoës compos., Elixir ad longam vitam, Mixtura oleoso-balsam. etc.

**Balsamum Vitae externum** = Sapo terebinthinatus. — **B. v. Hoffmanni** ist nach Ph. Germ. = Mixtura oleoso-balsamica, nach Ph. Austr. ein Gemisch von je 2 g *Balsam. Peruvian., Ol. Lavandulae* und *Ol. Citri*, je 1 g *Ol. Caryophyllor., Ol. Macidis* und *Ol. Aurantii flor.*, 5 Tropfen *Ol. Cinnamomi* und 500 g *Spiritus aromaticus.* Die Vorschriften anderer Pharmakopöen weichen nur unwesentlich von den eben angeführten ab; manche schreiben Alkohol statt Spirit. aromat. vor und lassen dafür etwas mehr Perubalsam nehmen.

**Balsamum vulnerarium,** Wundbalsam = Tinctura Benzoës composita, Tinctura balsamica (in Oesterreich), oder auch Balsam. Peruvian., Aqua vulneraria vinosa, Unguent. Elemi etc.

**Bambarra- oder Bambuk-Butter,** s. Bassia.

**Bamberger Fürstenbalsam** ist eine Mischung von gleichen Theilen *Spirit. Lavandulae compos.* und *Spirit. saponatus* mit etwas *Spirit. camphoratus* und *Liquor Ammonii caust.*

**v. Bamberger's Guttae antasthmaticae** bestehen aus 5 Th. *Tinct. Lobeliae*, 5 Th. *Tinct. Digitalis* und 10 Th. *Aqua Laurocerasi.* Stündlich 25 Tropfen. — **v. B.'s Quecksilber-Albuminat-Lösungen** sind wohl kaum mehr gebräuchlich und durch neuere Quecksilber-Peptonat-Präparate verdrängt worden.

**Bambolah,** s. Bablah.

**Bamboo-brier** (englisch) ist *Smilax Sarsaparilla L.*; die Wurzel wird in neuester Zeit in Amerika als besonders wirksam empfohlen.

**Bandagen** sind Verbände und chirurgische Apparate, welche dazu dienen, kranke Theile des Körpers zu schützen, zu stützen oder gerade zu stellen; mit einzelnen Verbänden pflegt man aus bestimmten Gründen auch einen Druck oder Zug auszuüben. Man kann füglich sämmtliche Bandagen nach der Art ihrer Verwendung eintheilen:

1. In Verbände, welche zum Zwecke der Einwicklung oder Bedeckung von Körpertheilen aus Binden oder Tüchern hergestellt werden.

2. In Verbände, bei welchen ausser den Binden noch Schienen benützt werden (Contentiv-Verbände) oder erstarrende Stoffe, wie Gyps, Wasserglas, Guttapercha etc. (erstarrende oder erhärtende Verbände). Dieselben finden ihre meiste Verwendung bei Beinbrüchen.

3. In Vorrichtungen zur Lagerung zufällig oder absichtlich verletzter Beine und Apparaten zum Zurückhalten vorgefallener Organe (Bruchbänder).

4. In sogenannte Prothesen, welche zum Ersatze verloren gegangener Körpertheile dienen, wie künstliche Beine, künstliche Kiefer etc.

5. In orthopädische Apparate bei angeborenen oder erworbenen Verkrümmungen und Missstaltungen. Wölfler.

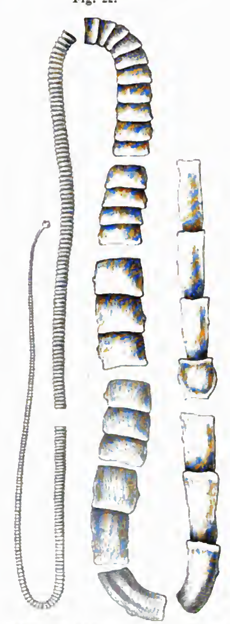
**Banane,** Pisang oder Paradiesfeige, s. Musa; **Bananenstärke,** s. Arrowroot, Bd. I, 578.

**Bandoline,** ein Cosmeticum zum Befestigen und Glätten der Haare, war ursprünglich ein concentrirter mit *Aqua Rosae* bereiteter *Mucilago Cydoniae.* Zweckmässiger ist es, aus $1^1/_2$ bis 2 Th. *Pulvis Tragacanthae* und 100 Th. *Aqua fervida* einen schön glatten Schleim zu bereiten, etwa 6—8 Procent *Spiritus* zuzusetzen und nach Belieben zu färben und zu parfümiren. Ein Zusatz von etwa $^1/_3$ Procent *Salicylsäure* macht das Präparat für längere Zeit haltbar.

**Bandpflaster** wird in einigen Gegenden das auf schwarzes Seidenzeug gestrichene *Emplastr. Cantharidum perpet.,* in anderen das *Emplastr. vesicatorium Drouoti* oder endlich auch *Emplastr. adhaesivum extensum in Bandform* genannt.

**Bandwürmer,** Cestoden (κεστός, Gürtel), sind zur Classe der Napfwürmer gehörige segmentirte, bandförmige Thiere oder durch Knospung gegliederte Thierstöcke, ohne Darm und ohne Gefässsystem. Zwitter. Der Kopf mit 2—4 Saugnäpfen, oft mit Haken. Sie gehen aus dem Eizustande meist in Blasenwürmer und

Fig. 22.



*Taenia mediocanellata*, natürliche Grösse (nach Leuckart).

Fig. 23.



Kopf von *Taenia mediocanellata*, stark vergrössert (nach Schmarda).

durch diese wieder in Bandwürmer über. — Bau und Fortpflanzungsweise der Bandwürmer gehört zu den merkwürdigsten, erst durch die Entdeckung des Generationswechsels aufgehellten Erscheinungen in der Natur. Der Bandwurm besteht nämlich aus einem Kopfe, welcher dem Mutterthiere, der sogenannten Amme oder Finne, angehört und den sogenannten Gliedern, welche sich durch immerfort wiederholte quere Abschnürungen des Halses bilden und sobald sie völlig entwickelt sind, als selbstständige Individuen betrachtet werden können, die sich durch befruchtete Eier fortpflanzen, während das geschlechtslose Mutterthier sich nur durch Knospung vervielfältigt. Die Bandwürmer leben im Darmcanal verschiedener Thiere, besonders im Dünndarm, und nähren sich von den darin befindlichen Speise- und Darmsäften. Mund und Darm fehlt den Bandwürmern;

sie saugen die Nahrung durch ihre Haut auf. Hat ein Bandwurmglied seine Reife erlangt, so verlässt es den Darm spontan oder wird mit dem Kothe entleert. Solche Glieder enthalten in ihren Uterinschläuchen eine ungeheuere Menge mikroskopisch kleiner Eier, welche verhältnissmässig dicke und sehr harte Schalen haben. Durch diese Schalen werden die Eier sehr widerstandsfähig gegen Fäulniss. Gelangt ein Bandwurmglied oder die Eier in den Magen eines passenden Wirthes, dann löst der Magensaft die Eischale, der Embryo wird frei, durchbohrt die Darmwand, bewegt sich selbstständig den lockeren Bindegewebszügen folgend oder wird durch den Kreislauf weiter fortgeführt, setzt sich in irgend einem Organe fest

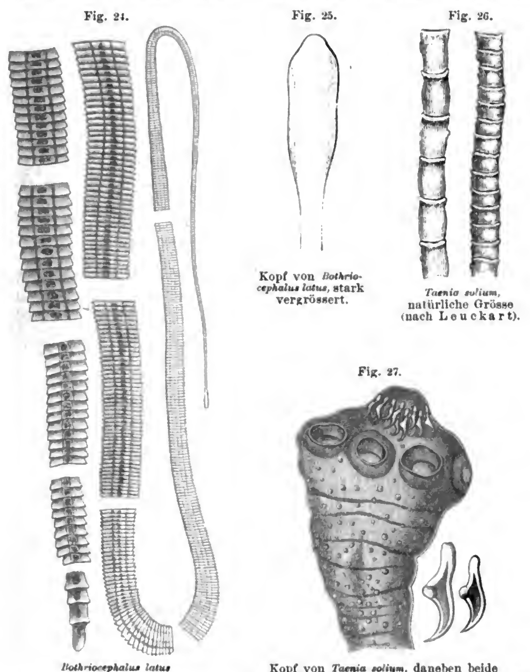


Fig. 24. *Bothriocephalus latus* (nach Leuckart).

Fig. 25. Kopf von *Bothriocephalus latus*, stark vergrössert.

Fig. 26. *Taenia solium*, natürliche Grösse (nach Leuckart).

Fig. 27. Kopf von *Taenia solium*, daneben beide Hakenformen vergrössert (nach Schmarda).

und wächst zu einer Finne aus (s. auch Blasenwürmer). Der Kopf der Finne ist mit dem des entsprechenden Bandwurmes vollkommen identisch. Wird das finnige Thier getödtet und verzehrt, so entwickelt sich aus der Finne im Darmcanal des zweiten Wirthes ein Bandwurm.

Im menschlichen Darme kommen folgende Bandwürmer vor: 1. *Taenia solium L.* (Fig. 26 u. 27) entsteht aus der Finne des Schweines, wird 2—3 Meter lang; der Kopf hat vier Saugnäpfe, einen terminalen Zapfen *(Rostellum)* mit 26 Haken in zwei Reihen; die Haken sind von verschiedener Länge. Näpfe und Haken stellen einen Haftapparat vor zur Befestigung an den Darmwandungen. Die Glieder *(Proglottiden)*

werden, wenn sie ihre Reife erlangt haben, mit dem Kothe entleert. *Taenia solium* kommt in den Bewohnern Deutschlands, Frankreichs, Englands und Amerikas vor.

2. *Taenia mediocanellata Küchenmeister* (Fig. 22 u. 23), entsteht aus der Finne des Rindes. Kopf ohne Rostellum und Hakenkranz mit vier sehr kräftigen Saugnäpfen; der Bandwurm wird 4 m lang; seine Glieder sind grösser als die von *Taenia solium*; reif geworden kriechen sie spontan aus dem After heraus. Am häufigsten kommt dieser Bandwurm in Abessinien vor, wo die Gewohnheit, das Rindfleisch roh zu essen, zu seiner Verbreitung sehr beiträgt. In der neuesten Zeit ist er auch bei uns noch häufiger wie *T. solium* und ist oft sehr schwer abzutreiben. Die Glieder dieser beiden Taenien sind länger als breit und tragen die Geschlechtsöffnung seitlich.

3. *Bothriocephalus latus L.* (Fig 24 u. 25). Bis 8 m lang, oft mit 10000 Gliedern. Die Glieder sind breiter als lang, ihre Geschlechtsöffnung ist bauchständig. Das Abstossen erfolgt nicht in einzelnen Proglottiden, sondern in längeren Zwischenräumen in grösseren Stücken. Dieser Wurm findet sich im Darm der Bewohner Russlands, Polens, Schwedens und der Schweiz. In anderen Ländern ist er sehr selten. Seine Eier

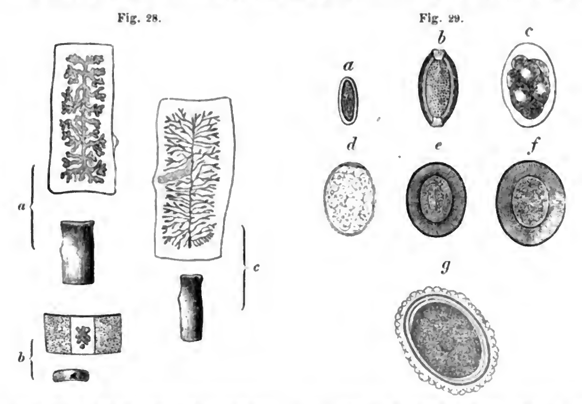



Fig. 28. *Proglottiden. a Taenia solium, b Bothriocephalus latus, c Taenia mediocanellata.*

Fig. 29. In den menschlichen Faeces auffindbare Entozoen-Eier. *a Oxyuris vermicularis. b Trichocephalus dispar. c Anchylostomum duodenale. d Bothriocephalus latus. e Taenia solium. f Taenia saginata (mediocanellata). g Ascaris lumbricoides* mit Schale und Eiweisshülle.

zeichnen sich durch einen aufspringenden Deckel aus. Der Finnenzustand ist erst in neuester Zeit bekannt geworden. Nach Küchenmeister ist es sehr wahrscheinlich, dass der Mensch durch den Genuss von rohem Lachs mit *Bothriocephalus* angesteckt wird.

4. *Bothriocephalus cordatus* mit herzförmigem Kopf kommt nur in Grönland vor.

Manche mit Bandwurm behaftete Personen haben gar keine Beschwerden; in anderen Fällen können sehr unangenehme Symptome auftreten, als Koliken und Magenkrämpfe, Erbrechen, Schwindel, ja sogar epileptische Anfälle. Jedoch sind alle diese Symptome unsicher; so lange noch kein Stück des Wurmes abgegangen oder Bandwurmeier in den Fäces mikroskopisch nicht nachgewiesen sind, lässt sich die Diagnose nicht mit Gewissheit stellen. Es ist jedem Bandwurmkranken dringend zu rathen, sich einer Cur zu unterziehen. Bei mangelhafter Beobachtung der Reinlichkeit können an den Fingern kleben gebliebene Eier in den Mund gelangen und verschluckt werden. Auch ist es nicht unmöglich, dass durch Brechbewegungen Bandwurmglieder in den Magen gelangen und nicht nach aussen entleert, sondern verdaut werden. In beiden Fällen hat der Kranke Gelegenheit, mit Finnen behaftet

zu werden. Auch für seine Umgebung bildet der Bandwurmkranke eine stete Gefahr. — Eine Bandwurmcur kann nur dann als gelungen betrachtet werden, wenn der Kopf mit abgegangen ist; denn sonst erneuert sich der Wurm in wenigen Wochen. — Die gebräuchlichsten Bandwurmmittel sind: *Cortex Granati, Rhizoma Filicis, Flores Koso, Glandulae Rottlerae (Kamala).* — S. auch den folgenden Artikel und Anthelminthica, Bd. I, pag. 401.

**Bandwurmmittel.** Die neueren bestehen fast durchwegs aus *Extract. Filicis aeth.* und *Ol. Ricini,* in der Regel jedes für sich dispensirt. Hierher gehören das MAX BÖTTIGER'sche aus Altenburg (10 g Extr., 60 g Ol.) das von LUTZE und Comp. in Braunschweig (10 g *Herba Absinth.,* 15 g *Magnesia sulfurica,* 10 g *Extr. Filic.,* 50 g roth gefärbtes *Ol. Ricini),* das RICHARD MOHRMANN'sche aus Frankenberg i. S. (10 g Extr., 8 g *Ol. Ricini* mit ebensoviel *Syrup. Rubi Idaei),* das OTTO FLOHR'sche aus Freiberg i. S. (15 g Extr., 30 g *Ol. Ricini* mit *Syrup. Rub. Idaei),* das Weber MUTH'sche aus Chemnitz (10 g Extr. und 30 g Ol.), das Apotheker ENDRUWEIT'sche in Berlin, ein Gemisch von *Extr. Filic. aeth.* und *Extr. Cort. Granati* mit Zuckerlösung. — Die wurmtreibende Eigenschaft der Granatwurzelrinde benutzen ferner das Mittel des Heilgehilfen MOOK in Berlin, eine concentrirte trübe Abkochung von *Cort. Rad. Granati* mit $^1/_4$ Procent *Extr. Filicis.* — Dr. STOJ in Wien empfiehlt brieflich Kousso, und wenn diese nicht hilft, Granatwurzelrinde. — Das Mittel von BLOCH aus Wien ist im Wesentlichen ebenfalls ein concentrirter Auszug von Granatwurzelrinde, aus der Bereitung her kleine Mengen von Ammon und Citronensäure enthaltend. — Aus Kousso bestehen ferner das Mittel der Franziskaner-Brüder in St. Mount und das von C. JACOBY in Berlin. — Director MIX gibt eine Mixtur aus 3 dg Chininsulfat mit einigen Tropfen Salzsäure und 200 g Wasser, und getrennt davon 12 g Koussopulver. — Das Mittel bei Kindern und Erwachsenen von E. KARIG in Berlin besteht in 24 Pulvern aus 1 g *Cupr. oxydat.,* 1.5 g *Cort. Cinnamomi* und 10 g *Sacchar. Lactis.* — Die Bandwurmpillen von LAFFON bestehen aus dem ätherischen Extract der Wurzeln von *Aspidium Lonchitis, Aspid. Helvetic.* und *Aspid. Filix mas,* dem alkoholischen Extract der Blüthen von *Achillea mutellina* und *moschata* und dem Pulver der Blüthen von *Arnica Doronicum* (nach WITTSTEIN). — Von PESCHIER in Genf wurden Pillen verbreitet, aus 0.25 g *Calomel,* 0.6 g *Stann. praecipitat,* 4 g *Extr. Filic. aeth.* und der nöthigen Menge *Rhizom. Filicis pulv.* auf 30 Pillen bestehend. — Gegenwärtig existiren zwei Genfer Bandwurmmittel; das eine, mit Marke PESCHIER von Apotheker E. ROHN in Genf sind 23 Stück circa 0.4 g schwere, mit einer gelatineähnlichen Masse überzogene Pillen mit dem wirkenden Princip aus der Kousso in blauem Glasflacon; das andere mit Marke FARRNWEDEL von Apotheker PETZOLD in Sebnitz besteht in 18 Gelatinekapseln, gefüllt mit einer dickflüssigen Masse aus 6 g *Extr. Filic. aeth.* ab *Aethere liberat.,* 1.5 g *Extr. Granati,* 3 g *Ol. Ricini.* — Eine Nachbildung des letzteren ist das Genfer Bandwurmmittel des Apothekers BERNARD in Berlin, nach Dr. BISCHOFF'S Mittheilung ebenfalls aus Gelatinekapseln mit Ricinusöl, *Extr. Filicis aeth.* und *Extr. cort. Granati* bestehend. — Die bekannten *Pilulae contra taeniam Peschieri* endlich gehören den Geheimmitteln und Specialitäten nicht an, sondern werden nach nachstehender Magistralformel bereitet: Rp. *Extr. Filicis aeth., Rhizom. Filic. pulv. aa 1.5. Misce fiant pilulae viginti, Lycopodio consperg. Dosis: vespere et mane pilulae denae.*

Hahn.

**Bang** oder Bhang, indischer Name für die zur Blüthezeit der *Cannabis* (s. d.) abgestreiften Blätter, welche mit Wasser oder Milch unter Zusatz von Gewürzen zerrieben und als Berauschungsmittel getrunken werden. Gewöhnliche Dosis ist etwa 30 g.

**Bang's Liquor nervinus** ist eine Lösung von 10 Th. *Camphora* in 20 Th. *Aether*; nach HAGER 5 Th. *Camphora* in 45 Th. *Spirit. aethereus.*

**Bankulnuss** heisst die Frucht von *Aleurites triloba Forst. (Euphorbiaceae)*. Die Samen enthalten circa 60 Procent fettes, trocknendes, milde schmeckendes Oel von purgirender Wirkung, welches bisher namentlich in Frankreich verwendet wird.

**Banting-Cur**, s. Entfettungscuren.

**Baphiasäure, Baphiin.** TH. ANDERSON erhielt aus dem Holz von *Baphia nitida Lodd. (Papilionaceae)* durch Extrahiren mit Aether und Alkohol neben drei Farbstoffen Baphiin und Baphiasäure. Baphiin ist eine in farblosen Blättern krystallisirende, in Alkohol und Aether leicht, in Benzol und Schwefelkohlenstoff schwer, in Wasser unlösliche Substanz, welche nach der Formel $C_{12}H_{10}O_4$ zusammengesetzt ist. Durch Kochen von Baphiin mit alkoholischer Kalilauge und Ansäuern der gekochten Flüssigkeit mit Salzsäure erhält man einen Niederschlag von Baphiasäure, einer farblosen, in Alkohol und Aether leicht lösliche Substanz von der Zusammensetzung $C_{24}H_{22}O_{10}$. Durch Kochen mit wässeriger Kalilauge entsteht aus dem Baphiin eine unlösliche Substanz, das Baphnitin, von der Zusammensetzung $n(C_4H_4O)$. Wird Baphiin bei Abschluss der Luft mit starker wässeriger Kalilauge gekocht, so entsteht Baphinitin, ferner Baphiniton $C_{26}H_{26}O_6$, welches beim Behandeln mit Brom Tribrombaphiniton $C_{26}H_{23}Br_3O_6$ liefert. v. Schröder.

**Baptisia**, *Papilionaceen*-Gattung aus der Gruppe *Podalyrieae*. Nordamerikanische Kräuter mit einfachen oder dreizähligen Blättern und endständigen Inflorescenzen. — Die Wurzel von *B. tinctoria R. Br. (Sophora tinctoria L., Podalyria tinctoria Willd.)* enthält zwei Glucoside und ein Alkaloid.

**Baptisin.** In der *Baptisia tinctoria* kommen, wie SCHROEDER fand, zwei Glucoside vor. Das in Wasser unlösliche, in Alkohol leicht lösliche, in Kugeln krystallisirende ist das Baptisin. Neben diesem kommt in der Pflanze noch ein zweites, in Wasser leicht lösliches Glucosid vor, das Baptin, welches in mikroskopischen Nadeln krystallisirt. Das Baptisin ist ohne Wirkung auf den Organismus, während das Baptin schwach abführende Wirkungen hervorruft. Ausser diesen beiden Glucosiden enthält die *Baptisia tinctoria* noch ein Alkaloid, das Baptitosin, das schon in geringerer Menge toxisch wirkt. v. Schröder.

**Barbaloin**, s. Aloë, Bd. I, pag. 256.

**Barbarea**, Gattung der *Cruciferae*, Unterfam. *Arabideae*, charakterisirt durch lineale, zusammengedrückt vierkantige Schoten mit einem vorspringenden Längsnerven auf jeder Klappe und einer Reihe Samen in jedem Fache.

*Barbarea vulgaris R. Br. (Erysimum barbarea L.)*, Barbarakraut, Winterkresse, ein ⊙ Kraut mit dicklichen Blättern und dottergelben Blüthen, war früher als *Herba Barbareae* officinell, jetzt benützt man die grossen, leierförmigen, stengelumfassenden Blätter der Stengelbasis hie und da als Gemüse.

**Barbasco**, ein mexikanisches Fischgift, angeblich auch gegen Augenleiden angewendet.

**Barbatigris** heisst das eisenharte Holz von *Colletia ferox Gill. et Hook. (Rhamneae.)*

**Barbatimao**, die Rinde von *Stryphnodendron Barbatimao Mart. (Mimosaceae)*, bekannt auch als *Cortex adstringens brasiliensis*. Es sind dicke, harte borkige Stücke, aus deren befeuchtetem Querschnitte Schleimtröpfchen austreten. Im Weichbaste befinden sich nämlich Gruppen von Secretschläuchen, deren Inhalt sich in Wasser löst. Sonst ist die Rinde charakterisirt durch dünne, alternirend concentrische Bastfaserplatten, die mit Krystallen belegt sind, durch die auf die primäre Rinde beschränkte Sclerosirung des Parenchyms und durch stellenweise verbreiterte Markstrahlen.

Diese, sowie einige unter denselben Namen oder als *Cortex Ingae, Cortex virginalis* etc. eingeführte, gerbstoffreiche *Mimoseen*-Rinden hatten vor Jahrzehnten

als Adstringentia und Styptica grossen Ruf, jetzt bedient man sich ihrer kaum mehr.

**Barbenvergiftung.** Das Fleisch von *Barbus fluviatilis Ag.*, Barbe (Fam. *Cyprinoidei)* ist ungiftig. Dagegen ruft, wie schon aus dem 16. Jahrhundert berichtet wird, der Genuss der Barbeneier bisweilen Vergiftung hervor. Dieselbe soll vorzugsweise im Monat Mai vorkommen. Die Ursache der Giftigkeit ist bisher nicht auffindbar gewesen. Sie scheint in den Barbeneiern selbst zu liegen und nicht durch eine Idiosynkrasie des dieselben Geniessenden veranlasst zu werden. Hühner, die solche Barbenrogen geniessen, gehen dadurch zu Grunde.

Die nach $^3/_4$—3 Stunden auftretenden Vergiftungserscheinungen sind stets wesentlich die gleichen und ähneln den Symptomen der Cholera (Barbencholera). Es zeigen sich: Schwindel, anhaltendes Erbrechen, Leibschneiden, schmerzhafte Durchfälle, Trockenheit und Brennen im Munde und Schlunde, starker Durst, Kälte der Hände und Füsse, Kleinheit des Pulses, Ohnmachtsanfälle, kalte Schweisse, Blässe des Gesichtes und wohl auch Wadenkrämpfe.

Es tritt fast immer Genesung ein. Abführmittel, Eisstückchen, Opiate, warme Umschläge auf den Leib werden für die Behandlung empfohlen. Lewin.

**Barbazan** in Frankreich, Depart. Haute-Garonne, besitzt Quellen von 19.6°, welche Sulfate und etwas Eisen enthalten.

**Barbett'sches Pflaster** ist *Emplastrum saponatum camphoratum.*

**Barbot's Reagens** für fette Oele ist eine Untersalpetersäure enthaltende concentrirte Salpetersäure, mit der die fetten Oele gemischt werden. Die verschiedenen Oele zeigen ein verschiedenes Verhalten betreffs des Färbung und des Festwerdens.

**Barbotan,** französische Schwefelthermen von 21—38°.

**Bardana,** Gattung der *Compositae,* Unterfam. *Serratuleae,* jetzt *Lappa Tourn. (Arctium L.).* Folgende Arten liefern *Rad. Bardanae*: *Lappa officinalis All., Lappa macrosperma Wallr., Lappa glabra Lmk., Lappa tomentosa Lmk.* Die Ph. Germ. I. sagt: *Lappa officinalis et aliae species generis Lappae.*

*Radix Bardanae* (Ph. Russ., Gall., Belg., Dan., Norv., Neerl., Un. St.), Klettenwurzel, eine frisch fleischige, ziemlich einfach spindelförmige, bis 50 cm — meist 25—30 cm — lange, oben bis 3 cm dicke (fingerstarke, Ph. Germ. I.) Pfahlwurzel, die nur spärlich mit 1 mm dicken Nebenwurzeln besetzt ist. Sie ist bisweilen gedreht, theilt sich wohl auch, wennschon selten, in mehrere Aeste und zeigt eine stark längsrunzlige, hellgraubraune Oberfläche, wenn sie nicht von dem dunkleren, leicht schuppig sich ablösenden Korke bedeckt ist. Das Innere hat eine blassere Farbe: das Holz gelblich, das übrige Gewebe weiss. Die Rinde ist ziemlich schwach, $^1/_7$—$^1/_5$ des Durchmessers, schwammig und erscheint innen häufig durch sehr kleine, gleichsam weissfilzige Höhlungen mit kleinen Flocken durchsetzt (Ph. Germ. I.). Rinde und Holzkörper sind strahlig, der Bruch ist holzig. Die Cambiumzone erkennt man schon mit blossem Auge deutlich als dunkle Linie.

Die Holzstrahlen sind ziemlich schmal. Sie bestehen meist nur aus einer lockeren Reihe von Gefässen und wenigen Reihen Holzzellen. Nur gegen das Cambium hin stehen die Gefässe in Gruppen. Die Holzstrahlen reichen nur zum Theil bis zur Mitte der Wurzel, wo oftmals einige grössere Gefässe liegen. Sie werden durch breite keilförmige, primäre und secundäre Markstrahlen von einander getrennt und gehen durch das Cambium hindurch in die bis zur Mitte der Rinde reichenden, kegelförmigen Siebtheile über, zwischen denen die Rindenstrahlen erscheinen.

Sowohl in der Rinde, als namentlich in den inneren Partien des Gefässtheils finden besonders in späteren Jahren vielfach Zerreissungen der Gewebe statt, so dass namentlich das sogenannte Mark (es ist kein eigentliches Mark, sondern nur der

centrale Theil des Gefässtheils) vielfach lückig, ja bisweilen ganz hohl oder von einem aus abgestorbenem Zellgewebe entstandenen weissen, schwammigen, zerrissenen Gewebe erfüllt erscheint. Von dem centralen Theile schreitet die Zerreissung alsdann bis zu den Markstrahlen, ja selbst bis zu den Rindenstrahlen fort, so dass in älteren Wurzeln oftmals nur die Holzstrahlen noch als radial gestellte Lamellen übrig bleiben.

Die Parenchymzellen, in denen natürlich vornehmlich diese Zerreissungen eintreten, sind isodiametrisch und dünnwandig und zeigen nur in den äusseren Rindenpartien tangentiale, in den Mark- und Rindenstrahlen schwach radiale Streckung. Sie enthalten meist Inulin, doch fehlt dies nicht eben selten.

Da die Resorption des Parenchyms bereits im zweiten Jahre beginnt, so muss die Wurzel schon im ersten, und zwar im Herbste, oder spätestens im Frühjahre des zweiten gesammelt werden.

Frisch schmeckt die Wurzel etwas scharf, getrocknet nur fade, sehr schwach schleimig (daher *Lappa* von λάπη = Schleim), süsslich, fast salzig, aber nicht gerade unangenehm, so dass sie da und dort, ebenso wie die jungen Sprosse und Blätter, gegessen wird. Letzteres gilt noch in erhöhtem Masse von den Organen der *Lappa edulis Siebold,* die in Japan und von den Niederländern auf Java seit Jahrhunderten unter dem Namen Japanische Scorzonera als Gemüsepflanze cultivirt wird.

Die Bardanawurzel enthält Zucker, Schleim, Gerbsäure, einen Bitterstoff und Inulin in sehr wechselnden Mengen. Spuren eines ätherischen Oeles. 5 Th. frische Wurzel geben 1 Th. trockener. Der Querschnitt wird mit Jod nicht blau, sondern gelb mit einem Stich in's Grünliche.

Um die Wurzeln besser trocknen zu können, halbirt man die dickeren der Länge nach. Bei diesen ist dann der weisse schwammige Kern deutlich sichtbar. Auch sonst hängt der Wurzel die weisse Wolle der collabirten Gewebe allenthalben an. Man bewahrt die Wurzel geschnitten am besten in Holzkästen an trockenem Orte auf, da sie leicht schimmelt. Im Handel findet sie sich meist nur geschnitten.

In Grösse und Gestalt stimmen die Wurzeln der 3 oben genannten *Lappa*-Arten überein. Nur *Lappa glabra Lmk.* hat bisweilen etwas kleinere Wurzel.

Als Verwechslungen sind zu nennen: die Wurzel von *Atropa Belladonna L.;* dieselbe, im Ganzen ähnlich, besitzt Quernarben, eine solide, nicht schwammige Rinde und enthält so reichlich Stärke, dass sie beim Zerbrechen stäubt. Sie wird daher im Querschnitt durch Jod blau gefärbt. Ihr Holz ist meist nicht strahlig, die Abkochung ist nahezu farblos und wird durch Eisenchlorid nur gelb.

Die Wurzel von *Symphytum officinale L.* ist ebenfalls nicht schwammig, sondern hart, aussen schwarz („Schwarzwurzel"), innen weiss.

Die Wurzel von *Rumex obtusifolius L. (Rad. Lapathi acuti)* wird im Querschnitt durch Alkalien violettroth und gibt eine gelbe Abkochung, die durch Alkalien ebenfalls viollettroth gefärbt wird.

Die Klettenwurzel ist ein kräftiges Diaphoreticum, man verwendet sie bei Hautkrankheiten, Rheumatismus, Gicht, auch Syphilis; äusserlich in Abkochung als Verbandwasser etc. Die Abkochung ist gelblich, wird durch Eisenchlorid dunkel, durch Kali gelb gefärbt, durch Jod nicht gebläut.

Sie figurirt in zahlreichen Blutreinigungsthees (z. B. *Spec. ad Decoctum Lignorum*, Ph. Germ. I., Ph. Russ., Ph. Dan.), in den *Spec. Lignorum* Ph. Germ. II. ist sie fortgelassen. Dem spirituösen und öligen Auszuge, ganz besonders aber der wässerigen Abkochung schrieb man eine günstige Wirkung auf den Haarwuchs zu.

So hat sich im Volksmunde der Ausdruck Klettenwurzelöl für ein gutes Haaröl seit Langem eingebürgert, ohne dass jetzt noch dasselbe aus der *Bardana* dargestellt würde oder dargestellt zu werden brauchte, denn die Wirkung der Klettenwurzelbestandtheile auf den Haarwuchs dürfte sehr problematisch sein. Früher extrahirte man zur Darstellung des Klettenwurzelöls die Wurzel mit Olivenöl, parfumirte und färbte mit Alkanna roth. Ein fettes Oel enthält die Wurzel nicht.

*Herba* und *Sem. Bardanae*, s. *Lappae (majoris)* waren früher ebenfalls in Gebrauch. Die bitteren, scharfen, öligen Früchte wurden im Weindecoct gegen Urinbeschwerden, die meist sehr ansehnlichen (daher Bardana von *barda* [ital.] = Pferdedecke) Blätter äusserlich verwendet zu Umschlägen. Die Alten wickelten angeblich Fieberkranke in dieselben, um die Hitze zu mässigen. Tschirch.

**Barèges** (Depart. Hautes-Pyrénées) in Frankreich, hat sieben Quellen von 29.6° bis 44.25°. Die Menge der festen Bestandtheile ist sehr gering (von 0.124 bis 0.296 in 1000 Th.). Alle Quellen enthalten $Na_2S$ (von 0.01 bis 0.04) und $NaCl$ (von 0.03 bis 0.08). Die reichste und zugleich wärmste Quelle ist Tambour. Die Quelle Boucherie enthält auch $NaJ$ 0.001 in 1000 Th.

**Barègine** (franz.) nannte man früher die in manchen Mineralquellen vorkommenden Algen, bevor sie als solche erkannt waren. (Die Namen Glairine, Glairidine, Zoidine, Zoogène, Plombièrine, Sulfuraine haben ähnliche Bedeutung.)

**Barella's Universal-Magenpulver** ist der Hauptsache nach *Natrium bicarbonicum*, dem der Erfinder, um die Untersucher zu täuschen, eine Kleinigkeit irgend eines anderen Salzes zusetzt, bald Kochsalz, Calciumcarbonat oder Weinstein, bald Salmiak, Milchzucker, Bittersalz u. dergl. m.; auch Pepsin ist darin gefunden worden.

**Barez'sche Brustpastillen** sind *Trochisci Stibii sulfurati aurantiaca* (à 0.015). — **B. Pulvis purificans** besteht aus je 4 Th. *Resina Guajaci, Folia Sennae, Sulfur. praecipit., Magnesia carbon.* und je 15 Th. *Tartarus depur.* und *Saccharum*.

**Barfoed's Reagens,** eine Lösung von 14 g krystallisirtem Kupferacetat in 200 ccm Wasser und 5 ccm Essigsäure, wird durch Glucoselösung bereits bei gewöhnlicher Temperatur, schneller beim Erhitzen reducirt; nicht aber von Dextrin und Rohrzucker.

**Barillasoda,** eine in Spanien durch Veraschung von *Salsola sativa* (Barille) gewonnene rohe Soda; vor der Auffindung des LEBLANC-Processes eine Hauptquelle für die Darstellung von Soda.

**Barium,** s. Baryum.

**Barnel's Fluid Magnesia** ist eine concentrirte *Aqua Magnesiae carbonicae*.

**Barnes' Guttae antepilepticae** bestehen aus 1 Th. *Zincum phosphoricum*, $7^1/_2$ Th. *Acidum phosphoricum* und 10 Th. *Tinctura Chinae*.

**Barnit-Salt,** Sel de Barnit, als untrügliches Mittel gegen Gonorrhoe angepriesen, ist *Zincum tannicum*.

**Barograph,** auch Barometrograph (βάρος, Schwere und γράφω, ich schreibe), Instrument zur automatischen Registrirung des Barometerstandes. Die hierzu verwendeten Barometer sind entweder Heber-, Wage- oder Metall-Barometer (s. Barometer).

Bei den selbstregistrirenden Heberbarometern, z. B. dem Barographen von KREIL, trägt die Quecksilberoberfläche des kürzeren Schenkels gewöhnlich einen eisernen Schwimmer, von dem vertical nach oben ein gespannter Faden ausgeht und sich an das eine Ende eines horizontalen, zweiarmigen Hebels anlegt. Dieses Hebelende besitzt die Gestalt eines Kreisbogens, dessen Mittelpunkt im Drehungspunkt des Hebels liegt, so dass der Faden auch bei einer Bewegung des Schwimmers und Hebels stets die Mitte des Rohres einnimmt. Das zweite Hebelende trägt einen Schreibstift, der durch ein Uhrwerk von Zeit zu Zeit gegen eine mit Papier überzogene Messingtafel gedrückt wird, die dasselbe Uhrwerk langsam in horizontaler Richtung weiter schiebt.

Bei den selbstregistrirenden Wagebarometern, z. B. dem Barographen von MORELAND, benützt man zur Aufzeichnung des Barometerstandes die Bewegung

des an einem Wagebalken hängenden Barometerrohres, das sein Gewicht verändert, wenn die vom Luftdruck getragene Quecksilbersäule schwerer oder leichter wird. Der Wagebalken steht durch einen Winkelhebel mit einem Schreibstift in Verbindung, der über eine mit Papier überzogene Messingtafel hingleitet. Ein Uhrwerk bewegt letztere langsam unter dem Schreibstift vorbei und drückt denselben von Zeit zu Zeit gegen die Papierfläche. Nach einer von SPRUNG angegebenen Construction wird die horizontale Lage des Wagebalkens bei jeder Gewichtsveränderung des Barometerrohres durch ein sich verschiebendes Laufgewicht erhalten, das seinen, von der Schwere des Barometerrohres, also auch vom Luftdruck abhängigen Stand auf einer gleitenden, mit Papier überzogenen Messingtafel aufzeichnet.

Den registrirenden Metallbarometern liegt fast ausschliesslich das Aneroid von GOLDSCHMID zu Grunde. Um die unmittelbare Bewegung des Dosendeckels zum Zwecke der Registrirung zu vergrössern, legt man gewöhnlich mehrere einzelne Dosen so aufeinander, dass immer die Bewegung des Deckels der einen Dose auch der Boden der daraufliegenden mitmacht. Die Bewegungen des obersten Deckels werden dann auf einen Schreibstift übertragen und in ähnlicher Weise wie bei den früher genannten Instrumenten auf Papier registrirt.

Heber- und Aneroid-Barographen geben natürlich nur in Räumen von constanter Temperatur zuverlässige Aufzeichnungen über die Veränderungen des Barometerstandes, während die Angaben der Wagbarographen nahezu von der Temperatur unabhängig sind.

Pitsch.

**Barometer** (βάρος, Schwere, μέτρον, Maass), Instrument zur Messung des Luftdruckes. Es wurde 1643 von EVANGELISTA TORICELLI construirt, kurz nachdem sich sein Lehrer GALILEI mit der zufällig aufgetauchten Frage beschäftigte, warum in Saugpumpen das Wasser nicht über 32 Fuss stiege. TORICELLI schrieb das Aufsteigen des Wassers, abweichend von der damals herrschenden Ansicht eines horror vacui der Natur sofort dem Luftdruck zu und schloss, dass derselbe Druck, welcher eine Wassersäule von 32′(10 m) zu tragen im Stande wäre, von dem ungefähr $13\frac{1}{2}$mal schwereren Quecksilber nur eine Säule von 30″ ($\frac{3}{4}$ m) tragen könne. Er füllte eine ungefähr meterlange, an einem Ende verschlossene Röhre mit Quecksilber, bedeckte das offene Ende derselben mit dem Finger und tauchte es, nachdem er die Röhre umgekehrt, in ein mit Quecksilber gefülltes Gefäss. Als er hierauf den Finger wegzog, sank zwar das Quecksilber in der Röhre, füllte aber noch immer drei Viertel derselben aus.

Fig. 30.

Eine so construirte Vorrichtung ist bereits ein Barometer in einfachster Ausführung. Den Raum über dem Quecksilber in der Röhre nennt man die TORICELLI'sche L e e r e, den in verticaler Richtung gemessenen Niveauunterschied des Quecksilbers im Gefäss und in der Röhre die B a r o m e t e r h ö h e. Als barometrische Substanz verwendet man durchgehends Quecksilber.

Jetzt construirt man hauptsächlich drei Typen von Barometern: G e f ä s s-, H e b e r- und W a g e - B a r o m e t e r. Ueber die auf einem ganz anderen Messungsprincip beruhenden M e t a l l b a r o m e t e r s. A n e r o i d, Bd. I, pag. 373.

G e f ä s s b a r o m e t e r. Bei denselben ragt entweder das Ende des Barometerrohres in ein mit Quecksilber gefülltes Gefäss von grösserem Querschnitt hinein, in dessen Hals es ein Korkstöpsel festhält, oder es biegt sich um und geht in eine kugel- oder birnförmige Erweiterung über (B i r n b a r o m e t e r, s. Fig. 1). Rohr und Gefäss sind in passender Weise an einem Brett befestigt, das unmittelbar neben dem Rohr eine Millimeterscala oder auch eine Zolltheilung trägt, deren Nullpunkt mit dem Niveau

des Quecksilbers im Gefäss zusammenfällt. Da das Gefäss im Allgemeinen einen bedeutend grösseren Querschnitt als das Rohr besitzt, so wird das Quecksilberniveau, in welches der Nullpunkt der Scala fallen soll, sich durch die Schwankungen der Barometerhöhe nur um Grössen ändern, von denen gewöhnlich abgesehen werden kann. Für genauere Messungen ist aber bei jedem dieser Gefässbarometer mit veränderlichem Niveau aus dem angegebenen Grund eine Correction anzubringen (s. Barometerstand). Natürlich muss bei der Messung auf eine genaue verticale Lage des Rohres Rücksicht genommen werden.

Beim FORTIN'schen Gefässbarometer, das in sehr ähnlicher Gestalt bereits RAMSDEN ausgeführt hatte, wird vor jeder Ablesung das Niveau des Quecksilbers im Gefäss auf den Nullpunkt der Scala eingestellt. Das Gefäss dieses Barometers (s. Fig. 31, die linke Hälfte von aussen, die rechte im Durchschnitt gesehen) wird durch den ledernen Beutel abgeschlossen, gegen welchen von unten her eine Schraube drückt, durch deren Drehung man das Quecksilberniveau im Gefäss heben und senken kann. Der Nullpunkt der Scala fällt mit der Spitze eines Elfenbeinstiftes $r$ zusammen, der in dem oberen Deckel des Gefässes steckt. Das Niveau muss nun gerade so gestellt werden, dass es die Spitze berührt, was man ziemlich scharf daran erkennt, dass sich dann auch die Spitze und ihr im Quecksilber gespiegeltes Bild zu berühren scheinen. Die Scala selbst ist an der Messinghülse angebracht, welche das ganze Barometerrohr umgibt und nur oben zwei sich gegenüberstehende Schlitze trägt, durch welche hindurch die Quecksilberkuppe erscheint. Auf dem Messingrohr gleitet eine Hülse $a\,a$ (Fig. 32) mit zwei breiteren Schlitzen, neben welchen die Theilung des Rohres noch sichtbar bleibt.

Fig. 31. Fig. 32.




Die in gleicher Höhe liegenden oberen Ränder der letztgenannten Schlitze werden genau auf die Quecksilberkuppe eingestellt, worauf man die Lage derselben an dem Nonius 0—10 abliest. Zum Gebrauch hängt man das Instrument mittelst eines Ringes am oberen Hülsenende an ein passendes Stativ. Das Rohr nimmt in Folge seiner eigenen Schwere die verticale Lage an. Für den Transport des Instrumentes schraubt man die Schraube soweit hinauf, dass das Quecksilber das ganze Gefäss und Barometerrohr ausfüllt, also keine für die Barometerröhre gefährlichen Schwankungen ausführen kann.

Die Einstellung der Elfenbeinspitze auf das Niveau des Quecksilbers lässt sich wohl nicht mit derselben Genauigkeit durchführen, wie die Ablesung des Standes der Quecksilberkuppen, weshalb für feinere Messungen die zweite Art von Barometern, die Heberbarometer, vorzuziehen sind.

Heberbarometer. Dem Wesen nach bestehen sie aus einem heberförmig gebogenen Glasrohr, das an der Stelle der oberen und unteren Quecksilberkuppe gleichen Durchmesser haben muss. Zur Bestimmung der Barometerhöhe wird entweder der Stand beider Quecksilberkuppen an ein und derselben Scala, deren Nullpunkt dann gewöhnlich noch tiefer als das untere Niveau liegt, abgelesen und aus der Differenz beider Ablesungen die Barometerhöhe bestimmt, oder es wird vor jeder Ablesung der Nullpunkt in das untere Niveau gebracht, was bei der einen Art von Instrumenten durch Verschiebung der Scala, bei der anderen in

weniger empfehlenswerther Weise durch Verschiebung des Barometerrohres geschehen kann. Den Vorzug leichter Transportfähigkeit besitzen die Heberbarometer von GAY-LUSSAC (Fig. 33), bei welchen der kürzere Schenkel nur eine ausserordentlich kleine Oeffnung *a* besitzt, durch welche in Folge der Capillarwirkung das Quecksilber beim Umlegen der Röhre nicht ausfliessen kann. Damit dann bei einem neuerlichen Ingebrauchsetzen des Instrumentes nicht Luft in das Vacuum komme, ist am Beginne des längeren Schenkels die von BUNTEN erfundene Spitze angebracht (Fig. 34), durch welche das Aufsteigen der etwaigen Luftblasen in den leeren Raum vermieden wird, indem dieselben nicht in die feine Spitze eindringen, sondern sich zwischen derselben und der umgebenden Glaswand unschädlich ansammeln. Bei den GAY-LUSSAC'schen Barometern ist die Scala meist schon in das Glas der Röhre selbst eingeätzt.

Wagebarometer. Dasselbe gründet sich auf die zuerst von SECCHI angegebene Methode der Bestimmung des Barometerstandes nach dem Gewicht der vom Luftdruck getragenen Quecksilbersäule. Das Gewicht eines nur lose in sein Gefäss tauchenden Barometerrohrs ist gleich dem Gewicht des leeren Rohres, vermehrt um das Gewicht der vom Luftdruck getragenen Quecksilbersäule und vermindert um den Auftrieb, welchen der in das Quecksilbergefäss ragende Theil der Röhre erleidet. Hängt man also ein Barometerrohr an dem einen Arm eines Wagebalkens so auf, dass das Ende des Rohrs bei allen vorkommenden Schwankungen immer in das Quecksilber seines feststehenden Gefässes eintaucht, und tarirt es, so wird jede Veränderung des Luftdruckes eine Veränderung des Gewichtes bewirken, deren Grösse man durch Zulegen oder Wegnehmen von Tara ermitteln kann. Einfacher ist es, aus der Stellung der Wagzunge, die zu diesem Zwecke auf einer passend angelegten Scala spielt, einen Schluss auf die Veränderungen zu ziehen. Der untere Theil des Barometerrohrs wird im letztgenannten Fall verhältnissmässig eng gehalten, damit der Auftrieb des eingetauchten Röhrenstückes durch verschieden tiefes Eintauchen nicht sonderlich variirt. Den Barometerstand (s. d.) selbst bekommt man durch Division des Gewichtes der gehobenen Quecksilbersäule durch das Product aus dem specifischen Gewicht des reinen Quecksilbers bei 0° und dem inneren Röhrenquerschnitt.

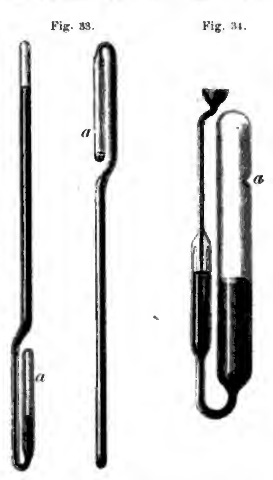


Fig. 33. Fig. 34.

Der grosse Vortheil dieser Art der Bestimmung des Barometerstandes liegt in dem Umstand, dass die Angaben weder von der Reinheit des Quecksilbers, noch von der Temperatur abhängig sind und dass man, wenn nöthig, auch die leicht zerbrechliche Glasröhre durch eine solche aus Eisenblech ersetzen kann.

Die Anforderungen, die man an ein gutes Barometer stellen kann, sind folgende:

1. Der Raum über dem Quecksilber des Rohrs muss vollkommen luftfrei sein. Dies ist der Fall, wenn sich bei vorsichtigem Neigen der Röhre dieselbe ganz mit Quecksilber ausfüllt und kein Bläschen an der obersten Kuppe erscheint. Ist der oberste Theil der Röhre unsichtbar, dann kann man die vollkommene Leere daran erkennen, dass das Quecksilber bei dem angegebenen Verfahren mit scharfem, metallischen Klang an das Rohrende anschlägt.

2. Das Quecksilber muss vollkommen rein sein, da von verschieden verunreinigtem Quecksilber bei gleichem Luftdruck verschieden hohe Säulen getragen werden.

3. Das Rohr darf nicht zu eng sein, indem sonst einerseits der Reibungswiderstand, den das Quecksilber an den Wänden findet, die Empfindlichkeit des Instrumentes herabmindert, andererseits die Capillardepression in Folge der stark gekrümmten Oberfläche die Barometerhöhe zu klein erscheinen lässt und zu einer unbequemen Correction Anlass gibt. Namentlich aus dem zuletzt angeführten Grund soll der Röhrendurchmesser nicht unter 10 mm betragen.

Barometer, die vollkommen frei von Capillardepression sind und deren sonstige Einrichtung eine sehr genaue Bestimmung des Barometerstandes gestattet, heisst man Normalbarometer.

4. Die Höhe der Quecksilbersäule muss genau messbar sein. Pitsch.

**Barometerblumen** sind künstliche Blumen, deren Blätter mit Kobaltchlorür getränkt wurden und deshalb bei feuchter Luft roth und bei trockener Luft blau gefärbt sind. Aehnlich ist das mit Kobaltrhodanid getränkte Barometerpapier. — S. Hygrometer.

**Barometerstand.** Unter Barometerstand versteht man die in verticaler Richtung gemessene Höhe einer die Temperatur von 0° besitzenden Quecksilbersäule, deren hydrostatischer Druck dem Luftdruck das Gleichgewicht hält. Die unmittelbar an einem guten Barometer abgelesene Barometerhöhe muss erst wegen der Wärmeausdehnung des Quecksilbers und der Scala, eventuell auch wegen der Veränderlichkeit des Niveaus im Gefäss, wegen der Capillardepression und wegen der Spannkraft des Quecksilberdampfes im sogenannten Vacuum corrigirt werden, um den richtigen Barometerstand zu ergeben.

1. Reduction des Barometerstandes auf 0°. Trägt der Luftdruck eine Quecksilbersäule von der Höhe $h_o$ und der Temperatur 0° und steigt nun die Temperatur derselben bei unverändertem Druck auf t°, so erlangt hierdurch in Folge der Ausdehnung die Säule eine Länge $b_t = b_o(1 + kt)$, wenn man mit k den cubischen Ausdehnungscoëfficienten des Quecksilbers bezeichnet. (S. Ausdehnung.) Ergibt sich also bei einer Temperatur von t° eine Barometerhöhe von $b_t$ mm, so ist die der Temperatur von 0° entsprechende Höhe $b_o$ mm durch die Formel: $b_o = \frac{b_t}{1 + kt}$ gegeben, für welche bei gewöhnlichen Temperaturen mit hinreichender Genauigkeit die bequemere: $b_o = b_t(1 - kt)$ gesetzt werden kann.

Auch der Maassstab, mit welchem die Länge $b_t$ gemessen wurde, zeigt nur bei einer Temperatur von 0° das richtige Maass an. Liest man nun bei der Messung der Höhe $b_t$ an dem Maassstab, für den man wohl im Allgemeinen die Temperatur der Quecksilbersäule annehmen darf, die Zahl z ab, so würde bei einem Maassstabe von der Temperatur 0° an derselben Stelle die Zahl $z(1 + \varkappa t)$ stehen, wenn man mit $\varkappa$ den linearen Ausdehnungscoëfficienten des Scalenmateriales bezeichnet, und diese Zahl erst würde die richtig gemessene Barometerhöhe $b_t$ angeben. Der auf 0° reducirte Barometerstand ergibt sich also aus der an der Scala bei der Temperatur von t° abgelesenen Zahl durch die Formel: $b_o = z(1 + \varkappa t)(1 - kt)$, für welche man wieder allgemein die bequemere, hinreichend genaue: $b_o = z[1 - (k - \varkappa)t]$ verwendet.

Mit Rücksicht darauf, dass der cubische Ausdehnungscoëfficient des Quecksilbers 0.0001815, der lineare des Glases 0.0000085, des Messings 0.0000201 beträgt, wird die endgiltige Formel für die Reduction der an Glasscalen abgelesenen Barometerhöhen: $b_o = z(1 - 0.0001730 . t)$, für die an Messingscalen abgelesenen Barometerhöhen: $b_o = z(1 - 0.0001614 . t)$.

Für die gewöhnlich vorkommenden Barometerstände und Temperaturen enthält folgende Tabelle die Correction unter G. für Glasscalen, unter M. für Messing-

scalen bereits ausgerechnet. Die der Tabelle entnommenen Werthe sind einfach von der an der Scala abgelesenen Zahl z abzuziehen.

| Grad | 730 mm | | 740 mm | | 750 mm | | 760 mm | | 770 mm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G. | M. | G. | M. | G. | M. | G. | M. | G. | M. |
| 1 | 0.13 | 0.12 | 0.13 | 0.12 | 0.13 | 0.12 | 0.13 | 0.12 | 0.13 | 0.12 |
| 2 | 0.25 | 0.24 | 0.26 | 0.24 | 0.26 | 0.24 | 0.26 | 0.25 | 0.27 | 0.25 |
| 3 | 0.38 | 0.35 | 0.38 | 0.36 | 0.39 | 0.36 | 0.39 | 0.37 | 0.40 | 0.37 |
| 4 | 0.51 | 0.47 | 0.51 | 0.48 | 0.52 | 0.48 | 0.53 | 0.49 | 0.53 | 0.50 |
| 5 | 0.63 | 0.59 | 0.64 | 0.60 | 0.65 | 0.61 | 0.66 | 0.61 | 0.67 | 0.62 |
| 6 | 0.76 | 0.71 | 0.77 | 0.72 | 0.78 | 0.73 | 0.79 | 0.74 | 0.80 | 0.75 |
| 7 | 0.88 | 0.82 | 0.90 | 0.84 | 0.91 | 0.85 | 0.92 | 0.86 | 0.93 | 0.87 |
| 8 | 1.01 | 0.94 | 1.02 | 0.96 | 1.04 | 0.97 | 1.05 | 0.98 | 1.07 | 0.99 |
| 9 | 1.14 | 1.06 | 1.15 | 1.07 | 1.17 | 1.09 | 1.18 | 1.10 | 1.20 | 1.12 |
| 10 | 1.26 | 1.18 | 1.28 | 1.19 | 1.30 | 1.21 | 1.31 | 1.23 | 1.33 | 1.24 |
| 11 | 1.39 | 1.30 | 1.41 | 1.31 | 1.43 | 1.33 | 1.45 | 1.35 | 1.47 | 1.37 |
| 12 | 1.52 | 1.41 | 1.54 | 1.43 | 1.56 | 1.45 | 1.58 | 1.47 | 1.60 | 1.49 |
| 13 | 1.64 | 1.53 | 1.66 | 1.55 | 1.69 | 1.57 | 1.71 | 1.59 | 1.73 | 1.61 |
| 14 | 1.77 | 1.65 | 1.79 | 1.67 | 1.82 | 1.69 | 1.84 | 1.72 | 1.87 | 1.74 |
| 15 | 1.89 | 1.77 | 1.92 | 1.79 | 1.95 | 1.82 | 1.97 | 1.84 | 2.00 | 1.86 |
| 16 | 2.02 | 1.89 | 2.05 | 1.91 | 2.08 | 1.94 | 2.10 | 1.96 | 2.13 | 1.99 |
| 17 | 2.15 | 2.00 | 2.18 | 2.03 | 2.21 | 2.06 | 2.24 | 2.09 | 2.26 | 2.11 |
| 18 | 2.27 | 2.12 | 2.30 | 2.15 | 2.34 | 2.18 | 2.37 | 2.21 | 2.40 | 2.24 |
| 19 | 2.40 | 2.24 | 2.43 | 2.27 | 2.47 | 2.30 | 2.50 | 2.23 | 2.53 | 2.36 |
| 20 | 2.53 | 2.36 | 2.56 | 2.39 | 2.60 | 2.42 | 2.63 | 2.45 | 2.66 | 2.49 |
| 21 | 2.65 | 2.47 | 2.69 | 2.51 | 2.72 | 2.54 | 2.76 | 2.58 | 2.80 | 2.61 |
| 22 | 2.78 | 2.59 | 2.82 | 2.63 | 2.85 | 2.66 | 2.89 | 2.70 | 2.93 | 2.73 |
| 23 | 2.90 | 2.71 | 2.94 | 2.75 | 2.98 | 2.78 | 3.02 | 2.82 | 3.06 | 2.86 |
| 24 | 3.03 | 2.83 | 3.07 | 2.87 | 3.11 | 2.91 | 3.16 | 2.94 | 3.20 | 2.98 |
| 25 | 3.16 | 2.94 | 3.20 | 2.99 | 3.24 | 3.03 | 3.29 | 3.07 | 3.33 | 3.11 |
| 26 | 3.28 | 3.06 | 3.33 | 3.11 | 3.37 | 3.15 | 3.42 | 3.19 | 3.46 | 3.23 |
| 27 | 3.41 | 3.18 | 3.46 | 3.22 | 3.50 | 3.27 | 3.55 | 3.31 | 3.60 | 3.36 |
| 28 | 3.54 | 3.30 | 3.58 | 3.34 | 3.63 | 3.39 | 3.68 | 3.43 | 3.73 | 3.48 |
| 29 | 3.66 | 3.42 | 3.71 | 3.46 | 3.76 | 3.51 | 3.81 | 3.56 | 3.86 | 3.60 |
| 30 | 3.79 | 3.53 | 3.84 | 3.58 | 3.89 | 3.63 | 3.94 | 3.68 | 4.00 | 3.73 |

Bei Barometerbeobachtungen wird die Temperatur in der unmittelbaren Umgebung des Instrumentes zu einer Zeit abgelesen, bei der man voraussetzen kann, dass das Quecksilber des Barometers bereits vollständig die Temperatur der umgebenden Luft angenommen hat. Gewöhnlich ist zur Temperaturbestimmung schon in das Brett oder noch besser in die Hülse des Barometerrohrs ein Thermometer eingelassen.

Die Correction wegen der Scalenausdehnung entfällt natürlich, wenn nur in der Nähe der Quecksilberkuppe eine kleine Metallscala angebracht ist, im Uebrigen aber das Barometerrohr auf einem Holzbrett aufliegt.

2. Correction wegen des veränderlichen Niveaus. Ist b der aus der Scalenablesung ohne Rücksicht auf die Veränderlichkeit des Niveaus im Gefäss folgende Barometerstand, $b_1$ jener Barometerstand, bei welchem der Nullpunkt der Scala genau in das Niveau fällt, bei welchem also keine Correction anzubringen ist, ferner h jene Höhe, um welche sich das Niveau im Gefäss ändert, wenn es sich in der Barometerröhre um 1 mm verschiebt, so ist der corrigirte Barometerstand: $B = b + (b - b_1)\,h$.

Die gewöhnlich unbekannten Grössen $b_1$ und h bestimmt man am besten durch mindestens zwei Vergleichungen des betreffenden Instrumentes mit einem Normal-Barometer.

3. Correction wegen der Capillardepression. Die Capillardepression, eine Folge der Krümmung der Quecksilberoberfläche in der Barometerröhre (s. Capillarität), bewirkt, dass die Barometerhöhe niedriger ist, als sie in Folge des Luftdruckes allein sein würde.

Bei guten Standbarometern wird wohl durchgehends der Röhrendurchmesser wenigstens an jenen Stellen, an denen die Bewegungen der Quecksilberniveaus

vor sich gehen, so gewählt, dass die bezeichnete Correction entfällt, was bereits bei einer Röhrenweite von 15 mm der Fall ist. Bei einem Röhrendurchmesser unter dieser Grösse ist immer eine Correction anzubringen, deren Grösse sich beträchtlich mit der Beschaffenheit des Quecksilbers und der Glasröhre ändert. Folgende von KOHLRAUSCH gegebene Tabelle gestattet, diese Correction aus der Höhe des Quecksilbermeniscus in der Röhre und dem Durchmesser der letzteren zu finden. Die so ermittelten Werthe sind zu dem abgelesenen Barometerstand zu addiren.

| Durchmesser der Röhre | Höhe des Meniscus in Millimetern | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 |
| 4 | 0.83 | 1.22 | 1.54 | 1.98 | 2.37 | | | |
| 5 | 0.47 | 0.65 | 0.86 | 1.19 | 1.45 | 1.80 | | |
| 6 | 0.27 | 0.41 | 0.56 | 0.78 | 0.98 | 1.21 | 1.43 | |
| 7 | 0.18 | 0.28 | 0.40 | 0.53 | 0.67 | 0.82 | 0.97 | 1.13 |
| 8 | | 0.20 | 0.29 | 0.38 | 0.46 | 0.56 | 0.65 | 0.77 |
| 9 | | 0.15 | 0.21 | 0.28 | 0.33 | 0.40 | 0.46 | 0.52 |
| 10 | | | 0.15 | 0.20 | 0.25 | 0.29 | 0.33 | 0.37 |
| 11 | | | 0.10 | 0.14 | 0.18 | 0.21 | 0.24 | 0.27 |
| 12 | | | 0.07 | 0.10 | 0.13 | 0.15 | 0.18 | 0.19 |
| 13 | | | 0.04 | 0.07 | 0.10 | 0.12 | 0.13 | 0.14 |

Noch empfehlenswerther ist es, die Correction durch Vergleich mit einem Normal-Barometer zu ermitteln. Bei Heberbarometern ist diese Correction, da sich beide Quecksilberkuppen entgegenwirken, verhältnissmässig klein, wenn sie auch nicht, wie zuweilen angegeben wird, verschwindet, indem ja eine Verschiedenheit der Quecksilberkuppen auch bei vollkommen gleicher Röhrenweite darin liegt, dass die eine sich im Vacuum, die andere aber im lufterfüllten Raume befindet.

4. Correction wegen der Spannkraft des Quecksilberdampfes. Dieselbe entfällt wohl bei gewöhnlichen Temperaturen vollständig. Die Spannkraft des Quecksilberdampfes beträgt nach REGNAULT bei:

| | 0° | 10° | 20° | 30° | 40° | 50° | 60° | 70° | 80° | 90° | 100° |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mm: | 0.020 | 0.027 | 0.037 | 0.053 | 0.077 | 0.112 | 0.164 | 0.241 | 0.353 | 0.514 | 0.746 |

welche Zahlen eventuell zum Barometerstand zu addiren sind. Pitsch.

**Baroskop**, ein kleiner Apparat, der als Wetterglas Anwendung findet, besteht aus einer circa 30 mm im Durchmesser haltenden, verstöpselten Glasröhre, die senkrecht aufgehängt und mit Lösungen verschiedener Salze gefüllt ist. Aus den verschiedenartigen Salzausscheidungen wird das zukünftige Wetter gedeutet. Die baroskopische Flüssigkeit stellt man folgendermassen dar. Man bringt je 2 Th. *Ammon. chlorat.*, *Kalium nitricum* und *Camphora trita* mit 30 Th. *Spiritus* in eine Flasche und gibt nach und nach 60 *Aqua fervida* hinzu; man lässt abkühlen und filtrirt, wenn nöthig. (Nach DIETRICH.) — Oder: *Spiritus Vini absoluti, Spiritus Vini* $\bar{a}\bar{a}$ *80.0, Camphorae tritae 50.0, Kalii nitrici pulv., Ammon. chlorati pulv.* $\bar{a}\bar{a}$ *10.0. Digere per horam unam et liquorem cum sedimento serva.* (Nach HAGER.)

**Barosma**, südafrikanische Gattung der *Rutaceae*, Unterfamilie *Diosmeae*. Die starkriechenden (daher *Barosma* von βαρύς, schwer, stark und ὀσμή, Geruch) Arten derselben bilden Sträucher mit gegenständigen oder alternirenden, lederigen, ganzrandigen oder drüsig-gekerbten Blättern und weissen oder rothen Blüthen, die einen 5spaltigen oder -theiligen Kelch und 5 abstehende, kurz genagelte Corollenblätter, grösser als die Kelchblätter, besitzen. Der Discus ist becherförmig ganz oder gelappt. Die 5 Stamina besitzen zurückgekrümmte Filamente und alterniren mit 5 kürzeren, an der Spitze drüsigen Staminodien. Die Carpelle sind an der Spitze breit geöhrt-geschnäbelt, drüsig-warzig.

Vier Arten dieser Gattung liefern die Buccoblätter (s. d.). Tschirch.

**Barral's Crayons** sind Stifte aus *Argentum nitricum cum Kalio nitrico.* — **B. Papier antiasthmatique** ist *Charta nitrata.*

**Barretwill'sche Kupferlösung** ist eine der FEHLING'schen Kupferlösung (s. d.) ganz ähnliche Mischung, wofür die letztere meist Verwendung findet.

**Barruel's antiphthisische Mittel,** Extract, Tropfen, Mixtur u. s. w., in Frankreich viel, in Deutschland aber wohl kaum gebraucht, enthalten in der Hauptsache das durch Eindampfen der gelben Lohbrühe aus den Gerbereien gewonnene Extract.

**Bartfinne,** *Sycosis* (σῦκον, Feige), ist eine chronische Hauterkrankung im bebärteten Theile des Gesichtes, welche in der Entwicklung von Knötchen und Knoten, desgleichen von kleineren oder grösseren Pusteln besteht, die stets von einem Haare durchbohrt erscheinen. Die Wurzel eines solchen Haares ist immer von Eiter durchsetzt. Zur Heilung des Uebels ist es daher nöthig, dass neben der Anwendung entsprechender Arzneimittel auch noch sämmtliche Haare der erkrankten Hautpartie ausgezogen werden. Ganz derselbe Krankheitsprocess findet sich gelegentlich auch an anderen behaarten Stellen des Körpers. Die geschilderte Krankheit wird, weil Pilze als veranlassende Ursache nicht nachgewiesen werden können, auch *Sycosis non parasitica* genannt; im Gegensatze zur *Sycosis parasitaria,* welch letztere auffällige Wucherungen auf der behaarten Haut des Gesichtes veranlasst und nachgewiesenermassen durch das Eindringen eines Pilzes — *Trichophyton tonsurans* — in die Haarbälge hervorgerufen wird. Es ist dies derselbe Pilz, welcher auch die scheerende Flechte *(Herpes tonsurans)* verursacht.

**Bartfeld** in Ungarn, am Südabhange der Karpathen, besitzt zahlreiche Eisensäuerlinge mit Jodgehalt.

**Barthelemykraut** ist Paraguaythee *(Folia Ilicis paraguayensis).*

**Barthelemy's Fieberliniment** ist eine Mischung von 120 Th. *Oleum Terebinthinae,* 60 Th. *Ol. Olivae,* 5 Th. *Tinct. Opii* und 3 Th. *Camphora;* zum Einreiben in die Wirbelsäule bei Wechselfieber.

**Barton's Pilulae arsenicales.** 0.1 g *Acidum arsenicosum,* 0.4 g *Opium* und 2.0 g *Sapo medicatus* zu 30 Pillen.

**Bartwachs oder Bartwichse.** Man schmilzt 45 Th. *Cera alba,* 35 Th. *Adeps,* 10 Th. *Oleum Olivar.* und 10 Th. *Terebinth. veneta,* färbt und parfümirt nach Belieben und giesst die halberkaltete Masse in Stangen aus. Wird eine härtere Mischung gewünscht, lässt man das Olivenöl weg oder ersetzt es durch *Sebum.* — Zur Bereitung der sogenannten **Ungarischen Bartwichse** verreibt man 10 Th. *Pulv. Saponis veneti* mit 30 Th. *Mucilago gummi arab.,* verdünnt mit 25 Th. *Wasser,* gibt 25 Th. *Cera alba* und 10 Th. *Glycerin* hinzu und erhitzt nun im Dampfbade unter Rühren so lange, bis das Wachs geschmolzen und die Masse gleichmässig salbenartig-zähe ist. Man parfümirt und färbt nach Wunsch mit Ocker, Umbra oder Russ, die man vorher mit etwas Glycerin angerieben hat.

**Baryosma,** *Papilionaceen*-Gattung GÄRTNER's, synonym mit *Dipterix Schreb.*

**Barytgelb** ist Baryumchromat. — **Barytweiss** ist Baryumsulfat. — **Barytsalpeter** ist Baryumnitrat. Ueber die Ableitung des Namens „Baryt" s. unter Baryum.

**Barytwasser,** s. Baryum, pag. 157.

**Baryum.** Das Baryum wurde im Jahre 1808 von DAVY isolirt, nachdem es BERZELIUS und PONTIN als Amalgam auf elektrolytischem Wege gewonnen hatten. Auf das wichtigste Baryum enthaltende Mineral, den Schwerspath, wurde man, obgleich es ziemlich verbreitet ist, doch erst zu Anfang des 17. Jahrhunderts

aufmerksam, als im Jahre 1602 VINCENTIUS CASCARIOLUS, Schuhmacher in Bologna, durch Glühen des Mineralpulvers mit Kohle und Firniss eine phosphorescirende Masse gewann, welche er *Lapis solaris* nannte und die später von Bologna aus unter den Namen Bologneser oder Bononischer Leuchtstein versandt wurde; das Mineral selbst wurde Bologneser Spath genannt. Man hielt es lange Zeit für eine Art Gyps und noch MARGGRAF, welcher im Jahre 1750 Schwefelsäure als einen Bestandtheil des Minerals erkannte, hielt es für eine Verbindung dieser Säure mit Kalkerde. SCHEELE entdeckte im Jahre 1774, als er einen baryumhaltigen Braunstein untersuchte, die unlösliche schwefelsaure Verbindung einer bis dahin unbekannten neuen Erde, welche die Eigenschaften des Bologneser Spathes besass, worauf GAHN darauf hinwies, dass in dem Mineral diese neue Erde und nicht Kalkerde mit Schwefelsäure verbunden sei. BERGMANN nannte diese neue Erde *Terra ponderosa*, GUYTON DE MORVEAU führte den Namen Barote (von βαρύς, schwer) ein, welcher später in *Baryt, Baryta* umgewandelt wurde, von welchem auch der Name Baryum für das aus der Erde dargestellte Metall abgeleitet wurde, obgleich dieses nur ein geringes specifisches Gewicht besitzt.

Das Baryum findet sich in der Natur nur in Form von Salzen, hauptsächlich als Sulfat und Carbonat; ersteres wird als Mineralspecies Schwerspath, letzteres Witherit genannt. Andere Baryum enthaltende Mineralien sind: Barytocalcit (Baryum-Calcium-Carbonat), Barytocölestin (Baryum-Strontium-Sulfat), Harmatom und Brewsterit (baryumhaltige Thonerdesilicate), auch findet sich Baryum in manchen Psylomelanen. Ziemlich verbreitet finden sich geringe Mengen von Baryumsalzen im Erdboden und in der Asche der auf solchen Bodenarten gewachsenen Pflanzen, auch im Meerwasser und in manchen Mineralquellen kommen Baryumsalze vor.

Das metallische Baryum wird aus dem Oxyd oder dem Chlorid dargestellt, indem man diese durch starke galvanische Ströme oder bei Glühhitze durch Kalium oder Natrium zersetzt. Wendet man bei der galvanischen Zersetzung als —Pol Quecksilber an, so bildet sich ein Baryumamalgam, aus welchem durch Glühen in einer sauerstofffreien Atmosphäre (Wasserstoff oder Steinöldampf) das Quecksilber ausgetrieben wird, während das Baryum, da es nicht flüchtig ist, zurückbleibt. Baryumamalgam entsteht auch, wenn 4—6procentiges Natriumamalgam wiederholt mit gesättigter, auf 93° erhitzter Baryumchloridlösung behandelt, das Amalgam durch Kneten unter Wasser von den löslichen Chloriden und durch Pressen zwischen Leinen von dem überschüssigen Quecksilber befreit wird.

Die Zersetzung des Baryumoxyds oder Chlorids durch Alkalimetalle wird derart ausgeführt, dass man die Verbindungen in einem eisernen Flintenlauf zum heftigen Glühen erhitzt und Kalium- oder Natriumdämpfe darüber leitet, während man gleichzeitig die Luft durch Wasserstoff fern hält. Nach beendigter Zersetzung muss man das Baryum mit Quecksilber ausziehen und letzteres wieder abdestilliren; das mit Hilfe von Quecksilber gewonnene Baryum soll jedoch nach DONATH stets quecksilberhaltig sein und sich auch bei heftigster Weissgluth nicht davon befreien lassen. Rein, aber nur in Form kleiner Körnchen, erhält man das Baryum durch elektrolytische Zersetzung von schmelzendem Chlorbaryum unter Anwendung eines stricknadeldicken zugespitzten Eisenstabes als —Pol; man muss jedoch Sorge tragen, dass das ausgeschiedene heisse Baryum nicht mit der Luft in Berührung kommt, da es sich sonst sogleich oxydirt.

Das Baryum ist ein gelbliches, stark glänzendes Metall von 3.6 specifischem Gewicht; es schmilzt bei Luftabschluss in Rothgluth, ist aber nicht flüchtig; an der Luft erhitzt, verbrennt das Metall mit rothem, im Knallgasgebläse mit grünem Licht; es oxydirt sich rasch an der Luft und zersetzt das Wasser heftig schon bei gewöhnlicher Temperatur.

Das Baryum, dessen chemisches Zeichen Ba und dessen Atomgewicht = 137 ist, gehört zur Gruppe der Erdalkalimetalle, es bildet ein Oxyd und ein Superoxyd, ersteres mit Wasser ein Hydroxyd, welches eine der stärksten Basen ist; auch mit Schwefel geht das Baryum Verbindungen ein und mit den Säuren vereinigt es

sich zu Salzen, welche mit Ausnahme des Sulfates in Wasser oder verdünnten Mineralsäuren auflöslich sind.

Legirungen des Baryums mit anderen Metallen sind mehrere bekannt; so entsteht eine solche mit Wismut, wenn man eine Wismut-Natrium-Legirung bei Rothglühhitze auf Chlorbaryum einwirken lässt; eine Legirung von Baryum mit Zinn entsteht, wenn eine innige Mischung von Natriumcarbonat, Baryumchlorid, Kohle und staubfein vertheiltem Zinn geglüht wird, bis sich keine Natriumdämpfe mehr entwickeln; wenn man in ein schmelzendes Gemenge von Baryumoxyd und Baryumchlorid Aluminium einträgt, so erhält man eine grossstrahlige Metallmasse, welche bis zu 30 Procent Baryum enthält. Diese Legirungen zersetzen das Wasser ebenfalls bei gewöhnlicher Temperatur, wenn auch nicht so lebhaft, wie das reine Baryum.

Erkennung und Bestimmung des Baryums sind unter Baryumsalze angegeben.

Baryumoxyd (Baryta pura, Baryt, Aetzbaryt, $BaO$) bildet sich beim Verbrennen des Baryums an der Luft. Gewöhnlich stellt man das Oxyd dar aus dem Baryumnitrat, indem man dieses portionenweise in einen rothglühenden hessischen Tiegel einträgt, wobei es sich unter starkem Aufschäumen zersetzt.

$$Ba(NO_3)_2 = BaO + 2\,NO_2 + O$$

Zuletzt erhitzt man bis zum stärksten Glühen, um alle Untersalpetersäure auszutreiben und lässt schliesslich bei aufgelegtem Deckel erkalten. Aus dem Carbonat lässt sich das Oxyd durch Glühen nicht darstellen, da ersteres auch bei Weissgluth die Kohlensäure nicht oder nur zum geringen Theile verliert.

Das Baryumoxyd ist eine weisslich graue, poröse, leicht zerreibliche Masse, welche nur in stärkster Weissgluth oder in der Knallgasflamme schmelzbar ist. An feuchter Luft bläht sich der Aetzbaryt auf und zerfällt ähnlich dem Aetzkalk unter Bildung von Hydroxyd und Carbonat; mit Wasser bildet er unter starker Erhitzung Hydroxyd.

Wird Baryumoxyd an der Luft oder in Sauerstoff zur schwachen Rothgluth erhitzt, so verwandelt es sich, besonders leicht bei Anwesenheit von Wasserdampf, unter Aufnahme von Sauerstoff in Baryumsuperoxyd ($BaO_2$), welches äusserlich dem Oxyde gleicht und letzteres auch beigemengt enthält. Bei stärkerem Glühen zersetzt sich das Superoxyd wieder in Oxyd und Sauerstoff und man kann dieses Verhalten benützen, um reinen Sauerstoff aus der Luft darzustellen, indem man Baryumoxyd erst unter Ueberleiten von feuchter Luft schwach und dann nach Absperrung der Luft stärker glüht (Bousingault). Man benützt zu dieser Operation einen eisernen Flintenlauf, welchen man abwechselnd mit einem Aspirator und mit einem Gasometer verbindet.

Mit Wasser vereinigt sich das Superoxyd zu einem Hydrat von der Zusammensetzung $BaO_2, 8\,H_2O$. Man gewinnt dieses Hydrat, wenn man das rohe Superoxyd, mit Wasser zu einem Brei zerrieben, in kalte verdünnte Salzsäure einträgt, bis diese nahezu, aber nicht vollständig neutralisirt ist, dann filtrirt und das Filtrat, welches Chlorbaryum und Wasserstoffsuperoxyd enthält, mit Barytwasser übersättigt. Es scheidet sich alsbald das Baryumsuperoxydhydrat ab, welches abfiltrirt und mit Wasser ausgewaschen wird.

$$BaO_2 + 2\,HCl = BaCl_2 + H_2O_2$$
$$H_2O_2 + Bo(OH)_2 + 6\,H_2O = BaO_2, 8\,H_2O$$

Es ist in Wasser schwer löslich, zersetzt sich in Berührung damit in Sauerstoff und Baryumhydroxyd, besonders schnell beim Erhitzen und verliert im Vacuum über Schwefelsäure sein Wasser, indem reines Superoxyd entsteht. Dieses, sowie auch das Hydrat, sind kräftig wirkende Oxydationsmittel, da sie das zweite Atom Sauerstoff leicht an oxydirbare Körper abgeben.

Baryumsuperoxyd und -hydrat finden hauptsächlich Anwendung zur Darstellung von Wasserstoffsuperoxyd.

B a r y u m h y d r o x y d (Baryumoxydhydrat, Barythydrat, *Baryta hydrica s. hydrata,* $Ba(OH)_2$ bildet sich beim Zusammentreffen von Baryumoxyd mit Wasser unter bedeutender Wärmeentwicklung. Das Baryumhydroxyd löst sich in 20 Th. kaltem und in 3 Th. siedendem Wasser; aus der heissen Lösung scheidet es sich in grossen, wasserhellen, tetragonalen Tafeln und Prismen aus und enthält 8 Mol. Krystallwasser. Es schmilzt bei 78.5° in seinem Krystallwasser, verliert dasselbe theilweise in höherer Temperatur, vollständig jedoch erst bei Rothgluth, wo dann reines Hydroxyd hinterbleibt, welches sich auch in Weissgluth, nicht in Oxyd verwandelt.

Baryumhydroxyd, wie auch seine wässerige Lösung, B a r y t w a s s e r, reagiren stark alkalisch, absorbiren mit grösster Begierde Kohlensäure und werden daher im chemischen Laboratorium angewendet zur Entfernung von Kohlensäure aus Gasgemischen und zur Bestimmung derselben in der Luft.

Zur Gewinnung von Baryumhydroxyd benützt man aber gewöhnlich nicht das Oxyd, da man es billiger und bequemer auf andere Weise erzeugen kann.

Für den Gebrauch im Laboratorium stellt man kleine Mengen des Hydroxyds zweckmässig dar, indem man 100 Th. krystallisirtes Chlorbaryum in 200 Th. siedenden Wassers löst, diese Lösung mit 115 Th. Natronlauge von 1.47 specifischem Gewicht (33 Th. Natriumhydroxyd enthaltend) vermischt und die Mischung durch Eintauchen in kaltes Wasser schnell erkalten lässt, wobei man zugleich durch Schütteln oder Rühren die Ausbildung grösserer Krystalle verhindert. Den Krystallbrei befreit man durch Abfiltriren und Absaugen möglichst schnell von der Mutterlauge und verdrängt letztere durch Aufgiessen kleiner Mengen eiskalten Wassers. Alsdann krystallisirt man das Baryumhydroxyd wiederholt aus kochendem Wasser um, bis das Chlornatrium vollständig entfernt ist, was man daran erkennt, dass eine mit Salpetersäure übersättigte Probe durch Silberlösung nicht mehr getrübt wird. Dann ist das Baryumhydroxyd in der Regel auch frei von Alkalien, man überzeugt sich aber davon, indem man etwa 1 g des Hydroxyds in heissem Wasser löst, in die siedende Lösung Kohlensäure einleitet, bis die alkalische Reaction verschwunden ist, vom gefällten Baryumcarbonat abfiltrirt und das Filtrat in einer blanken Platinschale eindampft, wobei kein Rückstand hinterbleiben darf.

Die Zersetzung des Chlorbaryums durch Natronlauge erfolgt nach der Gleichung

$$BaCl_2 + 2\,NaOH = Ba(OH)_2 + 2\,NaCl.$$

Fabriksmässig gewinnt man das Baryumhydroxyd aus dem Baryumsulfid, welches sich im Wasser unter Bildung von Hydroxyd und Hydrosulfid auflöst.

$$2\,BaS + 2\,H_2O = Ba(OH)_2 + Ba(SH)_2.$$

Letzteres verwandelt sich beim Kochen mit Metalloxyden (Kupferoxyd, Zinkoxyd) in Hydroxyd.

$$Ba(SH)_2 + 2\,CuO = Ba(OH)_2 + 2\,CuS.$$

Die Metalloxyde brauchen zu diesem Zwecke nicht rein zu sein, man verwendet vielmehr Abfälle oder Nebenproducte, wie Kupferasche und Kupferhammerschlag oder rohes Zinkweiss und Zinkstaub, welche man in kleinen Antheilen in die kochende Lösung des rohen Schwefelbaryums einträgt, bis diese vollständig entschwefelt ist, bis eine filtrirte Probe mit Bleilösung einen rein weissen Niederschlag erzeugt. Alsdann filtrirt man möglichst schnell durch leinene Beutel und lässt bei Luftabschluss erkalten, wobei sich das Baryumhydroxyd in grossen Krystallen ausscheidet.

Ein anderes Verfahren zur Bereitung von Baryumhydroxyd für technische Zwecke, wie z. B. zur Scheidung des Saftes in Zuckerfabriken, beruht auf der Zersetzung des Baryumcarbonates durch Wasserdampf in Glühhitze.

$$BaCO_3 + H_2O = Ba(OH)_2 + CO_2.$$

Man leitet über in Thonretorten zum Rothglühen erhitzten zerkleinerten Witherit Wasserdampf, erschöpft die erkaltete Masse mit siedendem Wasser und lässt die filtrirte Lösung erkalten.

P a u l y.

**Baryumacetat**, essigsaurer Baryt, $Ba(C_2H_3O_2)_2$, *Baryum aceticum*, *Baryta acetica*, bildet in Wasser leicht lösliche, farblose Krystalle. Das Salz, welches in neuerer Zeit in der Kattundruckerei statt des Bleizuckers Verwendung findet, wird durch Auflösen von Baryumcarbonat in Essigsäure und Abdampfen der Lösung zur Krystallisation dargestellt. Pauly.

**Baryumbromat**, bromsaurer Baryt, *Baryum bromicum*, $Ba(BrO_3)_2, H_2O$. Kleine, glänzende, monokline Krystalle, welche in 130 Th. kaltem und 24 Th. siedendem Wasser löslich sind. Wegen seiner Schwerlöslichkeit scheidet sich das Salz beim Vermischen von Barytwasser mit Brom aus, wärend das Baryumbromid in Lösung bleibt. Pauly.

**Baryumbromid** (Ph. Gall.), Brombaryum, *Baryum bromatum*, $BaBr_2$, krystallisirt $BaBr_2, 2H_2O$. Farblose, rhombische Tafeln, luftbeständig, unangenehm bitter und herbe schmeckend, in Wasser und Weingeist leicht löslich. Das Salz entsteht bei der Neutralisation von Bromwasserstoffsäure mit Baryumhydroxyd oder -Carbonat und bei der Auflösung von Brom in Barytwasser.

**Baryumcarbonat**, kohlensaurer Baryt, *Baryum carbonicum*, $BaCO_3$, findet sich als Mineral und wird als solches Witherit genannt. Es tritt zuweilen arragonitartig krystallisirt auf, kommt aber meist derb, von unebenem Bruch vor und hat ein specifisches Gewicht von 4.2—4.3. Die reinen Krystalle sind farblos, die derben Massen sind gelblich bis hellgrau gefärbt. Auch in einigen Mineralwässern, z. B. in der Homburger Elisabethquelle, ist Baryumcarbonat enthalten.

Künstlich wird Baryumcarbonat durch Fällung einer Baryumchlorid- oder -Nitratlösung mit Alkalicarbonaten dargestellt. Man vermischt eine kalte Auflösung von 3 Th. Chlorbaryum in 25 Th. Wasser mit einer gleichfalls kalten Lösung von 1 Th. Ammoniumcarbonat in 2 Th. Wasser und 2 Th. Ammoniakflüssigkeit unter Umrühren und wäscht das sich leicht absetzende Baryumcarbonat anfangs durch Dekantiren, dann auf leinenen Colatorien gesammelt bis zum völligen Verschwinden der Chlorreaction aus. Wendet man statt des Ammoniumcarbonates Kalium- oder Natriumcarbonat an, so wird das Baryumcarbonat alkalihaltig und lässt sich nur sehr schwierig vom Alkali befreien. Das ausgewaschene Carbonat wird getrocknet oder, falls es als Reagens Verwendung finden soll, mit Wasser zu einem Brei angerührt, als solcher aufbewahrt.

Es bildet ein weisses, geruch- und geschmackloses Pulver, ist in Wasser kaum, aber doch so merklich löslich, dass es feuchtes rothes Lackmuspapier bläut, in verdünnten Säuren löst es sich leicht und wirkt daher giftig. Es muss in verdünnter Salz- und Salpetersäure vollkommen löslich sein, die salpetersaure Lösung darf weder durch Silbernitrat, noch nach dem Ausfällen des Baryums durch Schwefelsäure und mit Ammoniak übersättigt durch Ammoniumoxalat getrübt werden (Chlor, Calcium), auch darf die letztere Flüssigkeit beim Abdampfen keinen feuerbeständigen Rückstand hinterlassen (Alkalien, Magnesium).

Das Baryumcarbonat wird zur Darstellung reiner Baryumsalze und als Reagens in der analytischen Chemie verwendet, namentlich um Chrom, Aluminium und Eisen von den anderen zu dieser Gruppe gehörenden Metallen zu trennen, indem es die genannten Metalle aus ihren Oxydverbindungen als Hydroxyde fällt. Seiner Giftigkeit wegen findet es Anwendung zur Vertilgung von Ratten und Mäusen.

Pauly.

**Baryumchlorat**, chlorsaurer Baryt, *Baryum chloricum*, $Ba(ClO_3)_2, H_2O$. Farblose, monokline Prismen, welche leicht in Wasser, schwer in Weingeist löslich sind. Das Salz entsteht bei der Einwirkung von Chlor auf heisse Baryumhydroxydlösung neben Baryumchlorid. Pauly.

**Baryum chloratum**, *Baryta muriatica*, Baryumchlorid, Chlorbaryum $BaCl_2$, krystallisirt $BaCl_2, 2H_2O$ (Ph. Belg., Dan., Gall., Germ I., Graec., Helvet., Hispan., Neerl., Russ.).

Chlorbaryum krystallisirt in farblosen rhombischen Tafeln und Blättern, ist luftbeständig, wird beim Erhitzen auf 110° wasserfrei und schmilzt in Rothgluth. Es ist in 2.5 Th. kalten und in 1·5 Th. heissen Wassers löslich, fast unlöslich in Weingeist und besitzt einen unangenehmen scharfen, salzigen Geschmack. Es ist für die chemische Analyse ein unentbehrliches Reagens und wird in der Industrie in grossen Mengen zur Herstellung des als weisse Anstrichfarbe sehr geschätzten Permanentweiss (vergl. Baryumsulfat pag. 162) verwendet.

Das Chlorbaryum wird fabriksmässig aus dem Schwerspath oder aus dem Witherit gewonnen. Nach einer älteren Methode wird der Schwerspath durch Glühen mit Kohle zu Schwefelbaryum reducirt (vergl. Baryumsulfid, pag. 162), das rohe Schwefelbaryum in 40 Th. siedenden Wassers gelöst und die alkalische Flüssigkeit mit roher Salzsäure nahezu, aber nicht vollständig neutralisirt. Dann wird filtrirt, nun erst mit reiner Salzsäure vollständig gesättigt und zur Krystallisation verdampft. Auf diese Weise gewinnt man die Chlorbaryumlösung gleich frei von Eisen und anderen Schwermetallen.

Nach einer zuerst von DRIESEN empfohlenen, von DUFLOS wesentlich verbesserten Methode wird der Schwerspath durch Zusammenschmelzen mit Chlorcalcium und Kohle zersetzt. Die Reaction verläuft im Sinne der Gleichung

$$Ba\,SO_4 + Ca\,Cl_2 + 4\,C = Ba\,Cl_2 + Ca\,S + 4\,CO.$$

Man verdampft ein Gemenge von 4 Th. Schwerspath, 2 Th. geschmolzenem Chlorcalcium, 1 Th. Kohlenpulver und 4 Th. Wasser in einem eisernen Kessel zur Trockne, glüht die Masse in einen hessischen Tiegel erst gelinde, dann sehr stark, so lange noch verbrennendes Kohlenoxyd zu bemerken ist, laugt die erkaltete Schmelze mit heissem Wasser aus und bringt zur Krystallisation. Diese Methode wird jetzt auch fast ausschliesslich in den Fabriken angewendet, weil die Zersetzung des Schwerspathes eine vollständigere ist, die Operation des Zusammenschmelzens in Flammöfen vorgenommen werden kann und die überaus lästige Entwicklung grosser Mengen von Schwefelwasserstoff wegfällt. Statt des Chlorcalciums wird auch das bei der Chlorkalkfabrikation gewonnene eisenchloridhaltige Manganchlorür benutzt.

Zur Gewinnung des Chlorbaryums aus Witherit wird letzteres in roher Salzsäure gelöst, das nie fehlende Eisen erst durch Chlorwasser vollständig in Chlorid übergeführt und dann durch künstlich dargestelltes, reines Baryumcarbonat als Hydroxyd gefällt und die eisenfreie Chlorbaryumlösung zur Krystallisation gebracht.

Das auf die eine oder die andere Weise gewonnene Chlorbaryum muss noch mehrmals umkrystallisirt werden, um Chlorcalcium und Chlorstrontium zu entfernen, welche nie fehlen, da Calcium und Strontium beständige Begleiter des Baryums sind; die genannten Chloride sind beiweitem leichter löslich als Chlorbaryum und bleiben daher in den Mutterlaugen.

Die wässerige Lösung des Salzes muss farblos sein, neutral reagiren, darf weder durch Schwefelwasserstoff, noch durch Schwefelammonium getrübt werden und muss nach vollständiger Fällung des Baryums durch Schwefelsäure ein Filtrat ergeben, welches weder durch Ammoniumoxalat und Ammoniak getrübt werden, noch beim Abdampfen einen feuerbeständigen Rückstand hinterlassen darf. Pauly.

**Baryumchromat,** chromsaurer Baryt, *Baryum chromicum,* $Ba\,Cr\,O_4$, ist der gelbe Niederschlag, welcher beim Vermischen neutraler Baryumsalzlösungen mit Kaliumchromatlösung entsteht. Wegen seiner schön gelben Farbe findet das Salz Verwendung als Malerfarbe und kommt unter den Namen gelber Ultramarin, Gelbin, Barytgelb, Jaune de Steinbuhl in den Handel. Pauly.

**Baryumjodat,** *Baryum jodicum,* jodsaurer Baryt, $Ba\,(JO_3)_2,\ H_2\,O$. Weisses körniges Pulver oder kleine monokline Krystalle, sehr schwer in Wasser löslich. Entsteht bei der Auflösung von Jod in Barytwasser neben Jodbaryum. Pauly.

**Baryumjodid,** Jodbaryum, *Baryum jodatum,* $Ba\,J_2$, krystallisirt $Ba\,J_2, 7\,H_2\,O$ (Ph. Belg.). Das krystallisirte Salz bildet grosse rhombische Krystalle oder zarte

Nadeln, ist an der Luft zerfliesslich und zersetzt sich unter Abscheidnng von Jod und Bildung von Baryumcarbonat. Es entsteht beim Lösen von Jod in Baryumhydrosulfidlösnng oder in Barytwasser (neben Jodat), beim Neutralisiren von Jodwasserstoffsäure mit Baryumhydroxyd oder -Carbonat. Nach der Ph. Belg. wird es dargestellt durch genaue Ausfällung einer Jodeisenlösung mit Barytwasser und Abdampfen der vom Eisenniederschlage abfiltrirten Flüssigkeit. Pauly.

**Baryummanganat,** mangansaurer Baryt, ist der Hauptbestandtheil der unter den Namen Mangangrün, Kasseler Grün, ROSENTHIEHL's Grün, Vert tige de roses in den Handel kommenden grünen Farbe, welche durch Glühen eines Gemenges von Baryumhydroxyd, Baryumnitrat und Mangansuperoxyd dargestellt wird. Pauly.

**Baryumnitrat,** salpetersaurer Baryt, Barytsalpeter, *Baryum nitricum*, *Baryta nitrica*, $Ba(NO_3)_2$, Ph. Gall. Farblose, luftbeständige Octaeder, in 20 Th. Wasser von 15° nnd in 2.8 Th. Wasser von 100° löslich, in Weingeist unlöslich, schmeckt nnangenehm bitter und salzig, schmilzt beim Erhitzen nnd zersetzt sich bei starkem Glühen in Baryumoxyd, Sauerstoff und Sauerstoffverbindungen des Stickstoffs.

Das Baryumnitrat wird wie das Chlorid dargestellt durch Auflösen von Witherit in Salpetersäure oder durch Zersetzen des Schwefelbaryums mit der genannten Säure. Es scheidet sich auch aus, wenn man heisse Lösungen von 4 Th. Chlorbaryum in 8 Th. Wasser und von 3 Th. Natriumnitrat in 3 Th. Wasser mischt und unter Umrühren erkalten lässt.

Das auf die eine oder die andere Weise gewonnene Salz wird durch Waschen mit kaltem Wasser von der Mutterlauge befreit und durch wiederholtes Umkrystallisiren vollends gereinigt. Es findet Anwendung als Reagens und in der Kunstfeuerwerkerei zu Grünfeuer. Pauly.

**Baryumoxyd und -superoxyd,** s. Baryum, pag. 156.

**Baryumsalze.** Barytsalze. Das Baryum bildet mit allen Säuren Salze, von denen die Haloidsalze sämmtlich, die Oxysalze nur zum Theil in Wasser löslich sind, in verdünnten Säuren lösen sie sich sämmtlich, mit Ausnahme des Sulfates, welches so gut wie ganz unlöslich ist. Baryumchlorid und -nitrat sind aber auch in mässig concentrirter Salzsäure und Salpetersäure unlöslich; diese Säuren können daher in concentrirtem Zustande andere Baryumsalze wohl in Chlorid, beziehentlich in Nitrat verwandeln, aber erst lösen, wenn sie hinreichend verdünnt sind. Die löslichen Baryumsalze sind meist alle gut krystallisirbar und wirken, wie lösliche Baryumverbindungen überhaupt, giftig.

Als Medicamente finden Baryumsalze jetzt kaum noch Anwendung, wohl aber sind einige, wie namentlich das Chlorid, Nitrat und Sulfat, wichtig für die Technik und als Reagentien im chemischen Laboratorium.

Erkannt werden Baryumverbindnngen an der zeisiggrünen Farbe, welche sie einer nichtleuchtenden Flamme ertheilen; das Spectrum einer Baryumflamme zeigt eine grosse Anzahl doppelter und einfacher Linien im rothen, gelben und grünen Theile, von denen besonders zwei grüne Linien, welche nahe den FRAUENHOFER'schen Linien E und b des Sonnenspectrums liegen, auch bei den kleinsten Baryummengen zuerst erscheinen und zuletzt verschwinden.

Schwefelsäure und lösliche Sulfate fällen das Baryum aus seinen Lösungen als Sulfat. Wird die Fällung bei gewöhnlicher Temperatur bewirkt, so setzt sich das Baryumsulfat nur sehr langsam ab und ist so fein vertheilt, dass es beim Filtriren mit durch das Filter geht, während es aus verdünnter siedender Lösnng abgeschieden, dichter ist, sich sehr schnell zu Boden senkt und gut abfiltriren und auswaschen lässt. Wegen der Unlöslichkeit des Baryumsnlfates in Wasser und verdünnten Säuren lassen sich die geringsten Spuren von Baryum durch Schwefelsäure erkennen.

Alkalicarbonate und -phosphate fällen das Baryum aus neutralen und alkalischen Lösungen als Carbonat, beziehentlich Phosphat; Kaliumchromat fällt gelbes, in verdünnten Säuren lösliches Baryumchromat und Kieselfluorwasserstoff auf Zusatz von Weingeist Kieselfluorbaryum.

Behufs quantitativer Bestimmung wird das Baryum gewöhnlich als Sulfat abgeschieden und gewogen. Die Lösung muss verdünnt sein, etwa 0.5 g eines Baryumsalzes in 100 ccm, etwas Salzsäure enthalten und siedend heiss mit verdünnter Schwefelsäure versetzt werden, so lange noch durch diese eine Trübung erzeugt wird. Darnach erhält man noch einige Zeit nahe am Sieden, giesst die klare Flüssigkeit durch ein Filter von dem Niederschlage ab, wäscht letzteren anfangs durch Decantiren mit heissem, etwas Schwefelsäure enthaltenden Wasser und zuletzt auf dem Filter gesammelt, mit reinem Wasser aus, bis das Filtrat durch Chlorbaryum nicht mehr getrübt wird. Dann erhitzt man den feuchten Niederschlag sammt dem Filter vorsichtig in einem Platintiegel, bis das Papier verkohlt ist, verbrennt die Kohle durch stärkeres Erhitzen, lässt erkalten, befeuchtet mit einem Tropfen verdünnter Schwefelsäure, verdampft diese, glüht nochmals stark und wägt nach dem Erkalten. 100 Th. $Ba\,SO_4 = 58.8$ Th. Ba.

Befinden sich in der Baryumlösung Salpetersäure oder Nitrate, so enthält das gefällte Baryumsulfat stets mehr oder weniger Nitrat, welches sich auch durch lange fortgesetztes Erhitzen mit der verdünnten Schwefelsäure nicht zersetzen lässt. Dann muss der ausgewaschene und getrocknete Niederschlag mit der vierfachen Menge Natriumcarbonat geschmolzen, die Schmelze mit Wasser ausgelaugt, das rückständige Baryumcarbonat gehörig ausgewaschen, in Salzsäure gelöst und das Baryum auf's Neue mit Schwefelsäure gefällt werden.

Sollte die Baryumlösung Citronensäure oder Metaphosphorsäure enthalten, was freilich sehr selten der Fall sein dürfte, so müssen diese Säuren vor der Fällung des Baryumsulfates entfernt werden, da sie dessen Abscheidung verhindern oder doch unvollständig machen. Citronensäure zerstört man durch Glühen des Untersuchungsobjectes und Metaphosphorsäure führt man durch anhaltendes Kochen mit Salzsäure in Orthophosphorsäure über.

Zuweilen ist es vortheilhaft, das Baryum als Carbonat abzuscheiden und zu wägen. Zu dem Zwecke versetzt man die Lösung mit Ammoniak und Ammoniumcarbonat, überlässt die Mischung an einem warmen Orte einige Stunden der Ruhe, sammelt den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn mit ammoniakhaltigem Wasser aus, trocknet, glüht, befeuchtet mit etwas Ammoniumcarbonatlösung, trocknet wieder, glüht gelinde und wägt nun erst das Baryumcarbonat. 100 Th. $Ba\,CO_3 = 46.12$ Th. Ba.

Man kann das Baryumcarbonat auch maassanalytisch bestimmen, indem man den zuletzt mit reinem Wasser ausgewaschenen Niederschlag sammt Filter mit einer genau gemessenen Menge titrirter Salzsäure übergiesst und nach erfolgter Lösung des Carbonates den Ueberschuss der Säure zurücktitrirt. 1 ccm Normalsäure = 0.0685 Ba.

Zuweilen fällt man das Baryum auch mit Kieselfluorwasserstoffsäure, namentlich dann, wenn es von Strontium zu trennen ist. Man vermischt die salzsaure Lösung mit Kieselfluorwasserstoffsäure und darnach mit dem doppelten Volumen Alkohol, lässt absitzen, sammelt den Niederschlag mit Hilfe des zuerst durchgelaufenen Filtrates auf einem bei 100° getrockneten und gewogenen Filter, wäscht ihn mit Alkohol aus und wägt ihn, nachdem er bei 100° bis zum gleichbleibenden Gewicht getrocknet ist. 100 Th. $Ba\,Si\,F_6 = 49.35$ Th. Ba.

Getrennt wird das Baryum von allen Metallen, deren Sulfate löslich sind, durch Fällung mittelst Schwefelsäure, auch vom Calcium, nur muss hierzu eine mit 300 Th. Wasser verdünnte Schwefelsäure angewendet werden. Das Baryumsulfat hat aber die Eigenschaft, andere Salze mit niederzureissen und so fest zu halten, dass sich diese durch Auswaschen nicht vollständig entfernen lassen. Man muss deshalb bei genauen Analysen das geglühte Baryumsulfat mit concentrirter Schwefelsäure

erhitzen, bis völlige Lösung eingetreten ist, dann stark mit Wasser verdünnen und das nun rein ausgeschiedene Baryumsulfat in bekannter Weise weiter behandeln. Blei und Baryum scheidet man mittelst Schwefelwasserstoff und Strontium und Baryum mittelst Kieselfluorwasserstoff. Pauly.

**Baryumsulfat,** schwefelsaurer Baryt, *Baryta sulfurica, Baryum sulfuricum,* $BaSO_4$, führt als Mineralspecies die Namen Schwerspath, Baryt, Barytstein, Barytin und ist die wichtigste und am häufigsten natürlich vorkommende Baryumverbindung. Der Schwerspath findet sich krystallisirt in Formen des rhombischen Systems tafel- oder säulenartig, aber auch in derben Massen von weisser bis grauer Farbe; das specifische Gewicht ist 4.3—4.7. Beim Erhitzen bis zur Rothgluth bleibt er unverändert, in sehr hoher Temperatur verliert er etwas Schwefeltrioxyd. In Wasser und Säuren ist er unlöslich, kann aber durch Zusammenschmelzen mit Alkalicarbonaten aufgeschlossen werden. Der Schwerspath wird, auf eigenen Mühlen gemahlen und dann geschlämmt, theils für sich als Anstrichfarbe, theils als Zusatz zu anderen Farben benutzt und bildete bis zur Aufschliessung der Witheritlager dasjenige Rohmaterial, aus welchem alle anderen Baryumverbindungen dargestellt wurden.

Auf künstlichem Wege erhält man Baryumsulfat durch Fällung einer Baryumlösung mit Schwefelsäure oder einem löslichen Sulfate, und zwar hat es ein wesentlich anderes Aussehen, je nachdem die Fällung in concentrirter oder verdünnter Lösung, bei gewöhnlicher oder in erhöhter Temperatur vorgenommen wird. Aus concentrirten Lösungen kalt gefällt, bildet das Baryumsulfat einen amorphen Niederschlag, welcher sich nur sehr langsam absetzt und so fein vertheilt ist, dass er auch durch das dichteste Filtrirpapier mit hindurch geht, dagegen bildet es ein dichtes, körniges, sich leicht absetzendes und leicht zu filtrirendes Pulver, wenn es aus einer verdünnten, siedend heissen und etwas sauren Lösung gefällt wurde. Das gefällte Baryumsulfat ist ebenso wie das natürliche in Wasser und verdünnten Säuren, mit Ausnahme von Citronensäure und Metaphosphorsäure, unlöslich, löst sich aber in heisser, concentrirter Schwefelsäure auf und scheidet sich aus dieser Lösung beim Erkalten derselben als Hydrosulfat $BaH_2(SO_4)_2$ in Form von Prismen aus.

Das amorphe, kalt gefällte Baryumsulfat ist blendend weiss, besitzt eine hohe Deckkraft, wird durch atmosphärische Einflüsse nicht verändert und ist daher als Malerfarbe sehr geschätzt, als welche es unter den Namen Permanentweiss oder Blanc fix bekannt ist. Es wird in eigenen Fabriken dargestellt, indem eine Chlorbaryumlösung von 24° B. mit Schwefelsäure von 30° B. vermischt wird, so lange noch ein Niederschlag entsteht. Nachdem dieser sich abgesetzt hat, zieht man die überstehende Flüssigkeit, verdünnte Salzsäure, ab, entfernt jede Spur derselben durch Auswaschen mit reinem Wasser, sammelt dann das Permanentweiss auf leinenen Tüchern, lässt das Wasser möglichst abtropfen und bringt die Farbe in Form eines steifen Teiges in den Handel. Sie wird am schönsten, wenn die Chlorbaryumlösung aus bestem Witherit gewonnen und der Niederschlag mit einem möglichst reinen, namentlich von organischen Substanzen freien Wasser ausgewaschen wird.

Das Permanentweiss wird als Malerfarbe für sich oder mit anderen Farben vermischt, zum Tapetendruck, zur Herstellung von Buntpapieren, als Füllmasse für verschiedene Papiersorten, zur Fabrikation von Papierwäsche und zu anderen Zwecken benutzt. Pauly.

**Baryumsulfid,** Baryumsulfuret, Schwefelbaryum, *Baryum sulfuratum, Baryta sulfurata,* $BaS$. Diese häufig als Material zur Darstellung anderer Baryumderivate dienende Verbindung entsteht beim Ueberleiten von Schwefelwasserstoff oder Schwefelkohlendampf über schwach glühendes Baryumoxyd und durch Reduction des Baryumsulfates mittelst glühender Kohle, wozu eine möglichst innige Berührung zwischen Sulfat und Kohle erforderlich ist. Eine vollständige Reduction lässt

sich indessen nicht bewirken, weil das glühende Schwefelbaryum theils durch den Sauerstoff der Luft, theils durch den von dem Brennmaterial herrührenden und den bei dem Reductionsprocess sich bildenden Wasserdampf wieder zu Sulfat oxydirt wird. Um eine möglichst innige Berührung zwischen Schwerspath und Kohle zu ermöglichen, verarbeitet man eine Mischung von 4 Th. höchst fein gepulvertem und geschlämmtem Schwerspath, wie er zu Anstrichfarben benutzt wird, und 1 Th. Kohlenpulver mit Leinöl, Stärkekleister oder Leinölkuchenbrei zu einem homogenen Teig, welcher in Cylinder von 9 cm Länge und 3 cm Durchmesser geformt und scharf getrocknet wird. Diese Cylinder werden abwechselnd mit Holzkohlen in einem Windofen geschichtet, die unterste Kohlenschicht soll 15—30 cm hoch sein. Man zündet die Kohlen an, lässt bei heller Rothgluth abbrennen und verschliesst, wenn Alles in voller Gluth ist, die Züge des Ofens, bedeckt ihn mit Asche und Backsteinen und lässt langsam erkalten. In Fabriken wendet man zu diesem Glühprocess eigens construirte Oefen an, welche einen ununterbrochenen Betrieb gestatten und so eingerichtet sind, dass das fertige Product erkalten kann, ohne mit der Luft in Berührung zu kommen; es enthält etwa 80 Procent Schwefelbaryum und bildet eine graue zerreibliche Masse. Reines Baryumsulfid ist weiss oder röthlich weiss, bleibt beim Erhitzen für sich unverändert, bildet beim Glühen im Wasserdampf Sulfat, beim Glühen in einer Kohlensäure-Atmosphäre Carbonat. In Wasser löst es sich zu Hydroxyd und Hydrosulfid

$$2\,Ba\,S + 2\,H_2\,O = Ba\,(O\,H)_2 + Ba\,S\,H_2.$$

Letztere Verbindung, auch Baryumsulfhydrat, Schwefelwasserstoff-Schwefelbaryum genannt, bildet sich beim Sättigen einer Lösung von Baryumhydroxyd mit Schwefelwasserstoff

$$Ba\,(O\,H)_2 + 2\,H_2\,S = Ba\,(S\,H_2) + 2\,H_2\,O.$$

Es kann aus der wässerigen Lösung in weissen undurchsichtigen Prismen krystallisirt erhalten werden, ist in Weingeist nicht löslich, oxydirt sich an der Luft zu Thiosulfat und Sulfit und entwickelt beim Glühen Schwefelwasserstoff.

Ausser diesen Schwefelverbindungen sind noch Baryumtrisulfid $Ba\,S_3$, -tetrasulfid $Ba\,S_4$ und -pentasulfid $Ba\,S_5$ bekannt.

Der sogenannte Bologneser oder Bononische Leuchtstein, durch Glühen von gefälltem Baryumsulfat mit Kohle gewonnen, besteht aus einem Gemenge von Baryumsulfid und -sulfat und hat die Eigenschaft, im Dunkeln mit orangerothem Licht zu leuchten, nachdem er den Strahlen der Sonne oder des Magnesiumlichtes ausgesetzt war. Pauly.

**Barwoodcomposition** ist eine Salpetersäure enthaltende salzsaure Zinnchlorürlösung, welche als Beize in der Färberei Verwendung findet. — In England heisst das Caliaturholz (von *Pterocarpus*-Arten) Barwood.

**Barzan,** Schwefeltherme von 31° in der Nähe von Barèges (s. d.).

**Baschin'scher Leberthran,** vor einigen Jahren unter der Maske der Wissenschaftlichkeit mit grosser Reclame als etwas ganz Besonderes angepriesen, ist nichts weiter als ein guter Dampfleberthran.

**Basenblau,** s. Anilinblau.

**Basen.** Als Basen bezeichnet man solche wasserstoffhaltige Körper, denen die Eigenschaft zukommt, unter gleichzeitiger Bildung von Wasser, beziehungsweise von Schwefelwasserstoff, mit Säuren Salze bilden zu können. Man unterscheidet Oxy- und Sulfobasen, von denen erstere Verbindungen eines Metalles mit Hydroxyl (O H), letztere mit Hydrosulfyl (S H) sind. Ist das betreffende Metall ein einwerthiges, so wird nur eine Hydroxyl- oder Hydrosulfylgruppe gebunden; ein zweiwerthiges vermag zwei Gruppen zu binden u. s. w. Diesen Thatsachen Rechnung tragend, spricht man von mono-, di-, tri- und polyhydrischen oder auch von ein-, zwei-, drei- und mehrsäurigen Basen, so z. B.:

$$K\,O\,H,\ Ca\,(O\,H)_2,\ Au\,(O\,H)_3,\ Cr_2\,(O\,H)_6,\ K\,S\,H,\ Ba\,(S\,H)_2\ \text{etc.}$$

Soweit die Basen in Wasser löslich sind, zeigen sie einen laugenhaften Geschmack und eine alkalische Reaction; sie führen die durch Säuren gerötheten blauen Pflanzenfarbstoffe wieder in blau zurück, bräunen den gelben Farbstoff der Curcumawurzel und färben Veilchensaft grün. Jehn.

**Basenna,** s. Musenna.

**Basedow'sche Krankheit** (benannt nach dem Merseburger Arzte BASEDOW, der sie im Jahre 1840 genau beschrieb) ist eine überhaupt seltene, zumeist beim weiblichen Geschlechte vorkommende Erkrankung mit drei Hauptsymptomen: Anschwellung der Schilddrüse (Kropf), lästige Anfälle von Herzklopfen, Hervortreten der Augäpfel aus ihren Höhlen *(Exophthalmus)*. Wegen des letzteren Umstandes führt das Leiden auch den Namen Glotzaugenkrankheit. Die Erkrankung beruht wahrscheinlich auf einer Lähmung eines Nerven, des Halssympathicus.

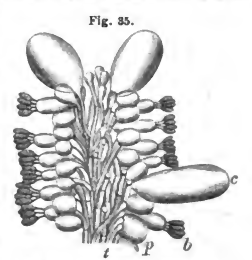
**Basicität. Basisch.** Man spricht von der Basicität der Säuren und bezeichnet dieselben je nach der Anzahl der in ihnen enthaltenen und durch Metall vertretbaren Wasserstoffatome als ein-, zwei-, drei- und mehrbasische Säuren. In den Oxysäuren ist dieser durch Metall vertretbare Wasserstoff in engerer Verbindung mit Sauerstoff als Hydroxyl enthalten, es bedingt also in diesen die Anzahl der Hydroxylgruppen die Basicität der Säuren. Man nennt also demnach solche Säuren einbasisch, welche nur eine Hydroxylgruppe umschliessen, andernfalls zwei-, drei- oder mehrbasisch, z. B.:

$$NO_2 . OH, \quad SO_2(OH)_2, \quad PO(OH)_3, \quad Si(OH)_4.$$

Von einer Flüssigkeit sagt man, dieselbe sei basisch oder sie zeige eine basische Reaction, wenn sie die im Artikel Basen als alkalische Reaction charakterisirten Eigenschaften hat. Jehn.

**Basidien** heissen bei der nach ihnen benannten Ordnung der *Carposporeae* die Mutterzellen der Sporen. Sie sind die büschelig verzweigten Endäste der gegen das Hymenium verlaufenden Hyphen des Fruchtkörpers. Die Basidien sind protoplasmareiche Zellen, von oblonger, cylindrischer oder keulenförmiger Gestalt. Sie spalten sich meist an ihrem Gipfel in 2—6 dünne, kurze Aestchen, Sterigmen genannt, welche durch Abschnürung je eine Spore erzeugen (Fig. 35). Die Sterigmen schwellen an ihrer Spitze kugelig an. Das Protoplasma der Basidie tritt nun in diese Anschwellungen ein. Nach kurzer Zeit bildet sich am Grunde derselben eine Querwand. Die so entstandene einzellige, meist rundliche Spore löst sich nach erlangter Reife unter der Querwand ab. Die Sporenbildung erfolgt in der Regel an ein und derselben Basidie gleichzeitig, dagegen an den verschiedenen Basidien eines Hymeniums zu verschiedenen Zeiten, so dass derselbe Pilz längere Zeit hindurch immer neue Sporen producirt. Als steril bleibende Basidien lassen sich jene zwischen den fertilen Basidien oft in grosser Anzahl stehenden und diesen in ihrer Form bald ähnlichen, bald wesentlich verschiedenen, haarförmigen Zellen auffassen, welche als Paraphysen bezeichnet werden. Sydow.

Fig. 35.




Längsschnitt aus dem Ende einer Lamelle von *Coprinus stercorarius*. *t* die Trama, *b* Basidien, *p* Paraphysen, *c* Cystiden (nach Brefeld).

**Basidiomycetes,** Hauptgruppe der Pilze, welche durch die Art der Sporenbildung charakterisirt wird. Das fädig verzweigte Mycel bildet sehr mannigfach gestaltete Fruchtkörper, auf denen die Sporenentwicklung stattfindet. Die Sporen treten in Form exogener Sprossungen an den erzeugenden Zellen, den „Basidien", auf, niemals endogen. Geschlechtliche Fortpflanzung ist nirgends bekannt. Die Basidien sind oft zu einer hautartigen Schicht „Hymenium" vereinigt. Ausser diesen

Sporen (im engeren Sinne) tritt noch bei manchen Basidiomycetes eine Vermehrung durch Gemmen (s. d.) oder durch Conidien (s. d.) auf. Die Gruppe zerfällt in *Aecidiomycetes*, *Tremellini*, *Gasteromycetes* und *Hymenomycetes*. Sydow.

**Basilicum,** eine *Labiaten*-Gattung RUMPH's, synonym mit *Ocimum Tournef.* und *Ocymum L.*

*Herba Basilici s. Ocimi citrati,* Basilien-, Herrn-, Königskraut, stammt von dem im tropischen Asien und Afrika heimischen *Ocymum Basilicum L.* Das ⊙ Kraut hat entfernt gesägte, fast ganzrandige Blätter an gewimperten Stielen, die weissen oder röthlichen Blüthen bilden Scheinquirle, ihre zweilippige Corolle ist doppelt so lang als der gewimperte Kelch, besitzt keinen Haarkranz, in der Unterlippe vier zweimächtige, nach abwärts geneigte Staubgefässe.

Das Kraut riecht frisch und getrocknet angenehm aromatisch und schmeckt kühlend, salzig. Es enthält etwa 1.5 Procent ätherisches Oel, welches nach einiger Zeit fast vollkommen erstarrt (Basilicumkampfer) und aus Alkohol und siedendem Wasser auskrystallisirt. Die Krystalle sind farblos, fast geruch- und geschmacklos und haben nach DUMAS und PÉLIGOT (Ann. Chim. Phys. XVII.) die Formel $C_{10}H_{22}O_3 = C_{10}H_{16}, 3H_2O$.

Man benützt das Basilienkraut als Küchengewürz und zu aromatischen Bädern. Es ist im Cod. med. und in Ph. Belg. noch angeführt.

Die Basilicum-Minze ist *Mentha gentilis L.*

**Basische Salze.** Als basische Salze bezeichnet man im Allgemeinen solche abnorm zusammengesetzte Salze, welche nach ihrer Zusammensetzung als Verbindungen von normalen Salzen mit den entsprechenden Hydroxyden betrachtet werden können. Hierbei stellt sich heraus, dass die Zahl der Atome des als Hydroxyd vorhandenen Metalles der im normalen Salze sich vorfindenden gleich ist oder zu ihr in einem einfachen Verhältnisse steht:

$$CuCO_3 + Cu(OH)_2 \qquad Pb(C_2H_3O_2)_2 + Pb(OH)_2$$

Basisches Kupfercarbonat — Basisches Bleiacetat.

Einen bedeutend klareren Einblick in die Constitution der basischen Salze erhält man jedoch, wenn man den Ansichten der neueren Chemie folgend, sie ableitet von den Hydroxyden mehrwerthiger Metalle, in denen nicht sämmtliche Hydroxylwasserstoffatome durch Säureradicale vertreten sind:

$$Pb\begin{cases}OH\\O.NO_2\end{cases} \qquad Al_2\begin{cases}(OH)_2\\(O.C_2H_3O)_4\end{cases}$$

Basisches Bleiacetat — Basisches Aluminiumacetat.

Leider lassen sich nicht alle basischen Salze in dieser einfachen und ungezwungenen Weise ableiten; bei verschiedenen complicirter gestalteten muss man eine Erklärung darin suchen, dass verschiedene Moleküle von Metallhydroxyden unter Abspaltung von einem oder mehreren Molekülen Wasser und unter theilweiser Vertretung der Hydroxylwasserstoffatome durch Säureradicale zu dem betreffenden Salze zusammengetreten sind. Jehn.

**Basoletto's Reaction** besteht in der Mischung gleicher Volume Sesamöl und einer 2 Procent Rohrzucker enthaltenden Salzsäure (1.124), wobei, schneller beim Erwärmen, tiefe Rothfärbung der Säure eintritt. Glucose und Lactose wirken nur dann ebenso, wenn sie mit der Salzsäure gekocht werden und wieder völlig erkaltet sind. Die Reaction dient zum Nachweis von Sesamöl und auch umgekehrt von Trauben- und Rohrzucker.

**Basselbeeren** = *Fructus Sorbi Aucupariae.*

**Bassia,** Gattung der *Sapotaceae*. Milchsaft führende, das tropische Asien bewohnende Bäume mit lederigen Blättern, ansehnlichen Blüthen und fleischigen Beerenfrüchten, welche von einigen Arten (*Bassia latifolia L.*, *B. longifolia L.*, *B. butyracea Rxb.*, *B. Parkii Hook.* u. a.) geniessbar sind. Die Samen besitzen kein Endosperm, aber in den grossen Keimblättern reichlich Fett, das unter den

Namen Galam-, Shea-, Bombuk-, Bambarra-, Illipe-, Mahwa-, Mafura-, Madhuca-, Phulwarabutter in den Handel kommt und hauptsächlich zur Kerzen- und Seifenfabrikation verwendet wird. In Ostindien und auf den malayischen Inseln dienen diese butterartigen, mehr oder weniger gelben oder grünen, selten rein weissen Fette zu allen den Zwecken, zu denen wir Schweinefett benützen.

Von der javanischen *Bassia sericea Bl.* und von *B. Parkii Don* wird Guttapercha gewonnen. Das Product der letzteren steht nach HECKEL und SCHLAGDENHAUFFEN (Compt. rend. 1885) den besten Guttasorten nicht nach.

J. Moeller.

**Bassarobin**, s. Nurtak.

**Bassora-Gallen**, Sodomsäpfel. Kugelförmige Gallen von etwa 4 cm Durchmesser, am oberen Ende mit einem sehr kleinen stumpfen Höcker, etwas oberhalb des Aequators mit einem Kranz von 5—8 linsengrossen seichten Vertiefungen, aus deren Mitte sich ein kurzer Höcker erhebt. Das innere Gewebe ist schwammig, weich; eine aus Sclerenchym gebildete Innengalle fehlt. Die ganze Galle hat einen glänzenden Harzüberzug. Sie wird durch *Cynips insana Westw.* wahrscheinlich auf *Quercus tinctoria W.* im Orient erzeugt. Der Gerbstoffgehalt beträgt durchschnittlich 27 Procent. Sie dient in ihrer Heimat zum Färben (Rouge d'Adrianople). Seit einigen Jahren werden diese Gallen im gröblich zerkleinerten Zustand unter dem Namen Rove (italienisch Rovere, Steineiche) in Europa eingeführt.

Literatur: Moeller, Dingler's polytechn. Journal. Bd. CCXXXIX, 1881. — Hartwich, Arch. d. Pharm. 21. Bd., 1883. Hartwich.

**Bassora-Gummi** ist ein von *Acacia leucophloea Willd.* abgeleitetes Gummi, welches 60 Procent und mehr Bassorin enthält. Es steht daher in seinen Eigenschaften dem Traganth näher als dem arabischen Gummi.

**Bassorin**, Adragantin, Traganthgummi, $C_6 H_{10} O_5$, ist der in kaltem Wasser unlösliche, in heissem Wasser quellende Bestandtheil des Bassora-, Traganth-, Acajou-, Kutera-, Cocos-, Chagual-, Moringa-Gummis und anderer Gummiarten. Es ist eine beinahe farblose, spröde Masse ohne Geruch und Geschmack, die sich durch Kochen in wässerigen Alkalien in ein Gummi verwandelt, das in Wasser löslich ist und durch Bleizucker aus der Lösung gefällt wird (FREMY). Durch Schwefelsäure wird Bassorin theilweise in einen nicht gährungsfähigen Zucker übergeführt (GUÉRIN-VARRY).

Zur Darstellung wird aus dem bassorinhaltigen Gummi zunächst durch kaltes Wasser das Arabin ausgezogen, der Rückstand dann abwechselnd mit salzsäurehaltigem Alkohol und Wasser gewaschen, bis die Waschflüssigkeit keine Mineralstoffe mehr enthält (SCHMIDT, Ann. Chem. Pharm. LI).

**Bast.** Der gewöhnliche Sprachgebrauch verwechselt den Begriff Bast mit Rinde oder bezeichnet mit „Bast“ den faserigen, als Bind- und Flechtmaterial tauglichen Theil der Rinde. Die älteren Botaniker verstanden unter Bast den durch „Bastfasern“ charakterisirten Theil der Gefässbündel (s. d.) und daher bedeutet in der Pharmakognosie Bast den inneren, dem Holze zugekehrten Theil der Rinde, also die „Innenrinde“, welche zwar gewöhnlich, aber keineswegs immer Bastfasern enthält. Im letzteren Falle, beim Mangel der Bastfasern, ist der Bast doch immer leicht von der Mittel- und Aussenrinde zu unterscheiden an den Markstrahlen und an der axialen Streckung der Elemente (Parenchym und Siebröhren). Nach einer neueren, durch SCHWENDENER begründeten Auffassung sind Bastfasern überhaupt kein für den Bast charakteristisches Element, sondern sie sind ein sogenanntes mechanisches Element, welches beim Aufbau der Pflanzen überall da verwendet erscheint, wo ein Organ auf Zug- oder Biegungsfestigkeit in Anspruch genommen wird. Dadurch ist die ältere Definition des Bastes hinfällig geworden

und man bezeichnet gegenwärtig als „Bast“ entweder das Phloëm oder die Bastfasern ohne Rücksicht auf den Ort ihres Vorkommens. Die Bastfasern sind langgestreckte, an beiden Enden zugespitzte oder gegabelte, luftführende Zellen, deren Wände meist sehr stark verdickt, von spärlichen linksschiefen Spaltenporen durchsetzt, schwach oder nur in den äusseren Schichten verholzt, daher geschmeidig sind. Häufig bezeichnet man die sclerotischen Elemente des Bastes überhaupt, sofern sie nur lang gestreckt sind, als Bastfasern, während viele als Abkömmlinge des Parenchyms richtiger Steinzellen zu nennen wären.

**Bastard** *(Hybridus)* heisst in der Botanik das Product der Befruchtung zweier nahestehender Arten derselben Gattung (Bastarde von Arten verschiedener Gattungen sind äusserst selten, z. B. von *Anthemis tinctoria L.* mit *Matricaria inodora L.*). Von Bastardbildung bei Cryptogamen gibt es wenig sichere Fälle. In Bezug auf seine Eigenschaften steht der Bastard zwischen den Eltern, bald der einen, bald der anderen Stammart sich nähernd. Die Bastarde sind ihrer meist degenerirten Pollen wegen zur activen Befruchtung untauglich, wohl aber können sie ihrerseits durch Pollen einer der elterlichen Arten befruchtet werden. Die hieraus resultirende Pflanze nähert sich dem befruchtenden Typus und die mehrfache Wiederholung dieser Procedur bewirkt, dass trotz mannigfacher Kreuzungen die Pflanzenarten doch sich im Allgemeinen rein erhalten. Spontan treten Bastarde nicht sehr häufig auf (durch Bastardbildung zeichnen sich namentlich aus: *Verbascum, Cirsium, Rubus, Salix)*, durch künstliche Bestäubung hingegen werden sie oft bei Gartenpflanzen hervorgerufen, da sich ihre Blüthen meist durch Grösse und Schönheit auszeichnen. Der wissenschaftliche Name der Bastarde wird aus denen der Eltern unter Voraussetzung des Vaters mit der Endung o oder i gebildet, z. B. *Verbascum nigro × thapsiforme*, *Cirsium palustrix oleraceum.*

C. Mylius.

**Bastardeisen** = Nickel.

**Bastardsafran**, Bezeichnung für *Flores Carthami*, welche zur Fälschung von *Crocus* verwendet werden.

**Bastardschwämme**, s. Badeschwamm, Bd. II, pag. 115.

**Bastaroni** heissen die einen selbstständigen Handelsartikel bildenden Blüthenstiele der Caryophylli (s. d.).

**Batatas**, Gattung der *Convolvulaceae*, charakterisirt durch den in der Anlage zweifächerigen, durch Scheidewandbildungen vierfächerigen Fruchtknoten mit 4 Samen, wird mit *Ipomoea L.* vereinigt.

Die rübenförmigen, faustgrossen, aussen weissen oder rothen, innen gelblichen Knollen von *B. edulis Choisy (Ipomoea Batatas Lam., Convolvulus Batatas L.)* sind ein wichtiges Nahrungsmittel der Tropenländer und liefern eine Art Arrowroot (s. Bd. I, pag. 578).

**Bateman's Pectoral drops** sind (nach HAGER) eine Mischung von circa $1^1/_2$ Th. *Tinct. Opii*, 20 Th. *Tinct. Opii benzoica* und 5 Th. *Tinct. Castorei canad.*, mit *Cochenille* roth gefärbt.

**Bath**, englische Thermen von 40—49°, welche Sulfate, Chloride und Carbonate, hauptsächlich aber Kalk- und Magnesiasulfat enthalten.

**Bath's Anodyne**, innerlich und äusserlich zu gebrauchen, ist *Spiritus saponato-camphoratus* mit etwa 20 Procent *Tinctura Opii.*

**Bathengel**, volksth. Bez. für *Herba Scordii;* Bathengel-Gamander ist *Herba Chamaedryos.*

**Batiator** heisst am Senegal eine *Rubiacee*, wahrscheinlich *Spermacoce hispida L.*, deren Wurzel wie Ipecacuanha angewendet wird.

**Batterie, elektrische,** ist eine Zusammenstellung mehrerer Leydner Flaschen oder FRANKLIN'scher Tafeln zur gleichzeitigen Ladung derselben. Bei der Herstellung einer elektrischen Batterie werden gewöhnlich die äusseren Belegungen und in gleicher Weise auch die inneren Belegungen aller einzelnen Flaschen leitend unter einander verbunden, zuweilen verbindet man aber auch die innere Belegung je einer mit der äusseren Belegung einer anderen Flasche (Cascadenbatterie).

Batterie, galvanische, ist eine Vereinigung galvanischer Elemente (s. d.).

Pitsch.

**Battley's Liquor (Opii) sedativus,** Black drops, Gouttes noires anglaises, *Tinctura Opii nigra* ist = *Acetum Opii aromaticum,* s. d. Bd. I, pag. 58.

**La Bauche,** savoyische Eisenquelle, in 10000 Th. 1.42 Eisenbicarbonat, 2.5 Kalkbicarbonat und 0.35 freie Kohlensäure enthaltend. Das Wasser wird versendet.

**Bauchfell,** *Peritoneum* (περιτείνω, umspannen), nennt man die glatte, aus faserigem Gewebe bestehende, auf ihrer inneren Oberfläche mit einem Plattenepithel bedeckte Haut, welche sämmtliche Wände der Bauchhöhle auskleidet und die in der Bauchhöhle befindlichen oder nur zum Theil in dieselbe hineinragenden Organe mit einem Ueberzuge versieht. Um dieses Verhältniss zu begreifen, denke man sich das Bauchfell als einen sehr nachgiebigen Ballon und die Bauchorgane als von aussen in diesen Ballon seichter oder tiefer hineingestülpt. Je nach der Tiefe dieser Einstülpung erhält das Bauchorgan einen unvollständigen, einen ganz vollständigen Ueberzug oder gar noch ein Aufhängeband, durch welch letzteres das Organ in der Bauchhöhle eine passive Beweglichkeit erlangt. Unter Peritonealraum darf man sich keinen grösseren hohlen Raum vorstellen, weil die Bauchorgane durch den äusseren Luftdruck fest aneinander gepresst werden. Die kleinen Zwischenräume sind von einer geringen Menge Flüssigkeit erfüllt, welche die Oberfläche schlüpfrig erhält. Krankhafterweise sammelt sich im Bauchfellraum oft eine sehr bedeutende Flüssigkeitsmenge an. Diesen Zustand nennt man Bauch- oder Bauchhöhlenwassersucht. Das Bauchfell ist zu Entzündungen sehr geneigt, besonders wenn Blut, Eiter, Koth, Luft u. s. w. in dasselbe eintritt, und auch Entzündungen benachbarter Organe pflanzen sich bisweilen auf das Bauchfell fort. Sobald sich ein grosser Theil des Bauchfells entzündet, ist die Krankheit stets eine sehr gefährliche.

**Bauchnaht** (an Früchten). Die Bildung einblätteriger (monomerer) Fruchtknoten stellt man sich so vor, dass ein Fruchtblatt (Carpell) längs der Ränder verwächst. Diese Verwachsungslinie ist die Bauchnaht.

**Bauchpilze,** s. Gasteromycetes.

**Bauchpresse.** Das Zwerchfell bildet eine labile Grenzwand zwischen Brust- und Bauchraum. Im Ruhezustande stellt es eine Kuppe dar, deren Convexität nach oben, gegen den Brustraum gerichtet ist. In diesem Momente ist die Bauchhöhle am geräumigsten. Contrahirt sich das Zwerchfell, wie dies beim Einathmen immer geschieht, dann wird die Bauchhöhle kleiner, das Zwerchfell übt einen Druck auf die Baucheingeweide. Dieser Druck kann in erheblicher Stärke und weit über die Dauer einer gewöhnlichen Inspiration hinaus erhalten werden, wenn nach beendeter tiefer Einathmung die Stimmritze willkürlich geschlossen und die eingeathmete Luft dadurch am Entweichen verhindert wird. Werden nun gleichzeitig auch die Bauchmuskeln contrahirt, so wird der Bauchraum noch mehr verkleinert und ein sehr kräftiger Druck auf die Baucheingeweide ausgeübt. Diesen willkürlich erzeugten combinirten Druck von Seite des Zwerchfells und der Bauchmuskeln nennt man die „Bauchpresse" *(prelum abdominale)*; sie tritt in Thätigkeit, wenn Entleerungen aus der Blase, aus dem Mastdarm oder dem Uterus gefördert werden sollen, sowie auch bei dem pathologischen Vorgange des Brechactes.

**Bauchspeicheldrüse,** s. Pancreas.

**Baum** (♄) ist die bekannte Vegetationsform der Holzgewächse, bei welcher zum Unterschiede von den Sträuchern (♄) die Krone sich vom Stamme differencirt.

**Baumaterialien.** Die Anforderungen, die wir an unsere Baumaterialien zu stellen haben, sind in dem Zwecke gegeben, den sie zu erfüllen haben. Als diejenigen Bestandtheile, die unsere Wohnung zusammensetzen, sollen sie uns vor den Einflüssen der Aussenwelt schützen, uns jedoch nicht vollständig von ihnen abschliessen; in dieser Beziehung kann unsere Wohnung ganz gut mit der Kleidung in eine Parallele gebracht werden; so wie die Kleidung mit dazu beiträgt, den Einfluss der Luftbewegung, der Temperatur, der Feuchtigkeit zu reguliren, so soll dies auch die Wohnung thun und wie bei der Kleidung das Material, aus dem sie gefertigt wird, keineswegs gleichgiltig ist, so auch bei dem Hause.

Es sind hauptsächlich drei allgemeine Gesichtspunkte, die wir bei der Wahl der Baumaterialien in's Auge zu fassen haben.

Für's Erste haben unsere Wände zwar die directe Einwirkung der äusseren Luft, die Windströmungen abzuhalten, sind jedoch meist ein wesentlicher Factor in Bezug auf die Erneuerung der Luft, so dass sie einen gewissen Luftwechsel gestatten sollen, um die „natürliche Ventilation“ zu vermitteln.

In zweiter Linie müssen unsere Wände und also auch das Baumaterial eine gewisse Trockenheit erlangen und bewahren können, ein Moment, das auch für den erstgenannten Zweck von Bedeutung ist.

Als dritter Punkt endlich ist zu beachten, dass das Haus zu unserer Wärmeregulirung beizutragen hat, wobei ebenfalls das Material wesentlich von Einfluss ist.

In welcher Weise die Baumaterialien den Zwecken der natürlichen Ventilation dienen können, geht aus den Untersuchungen Lang's hervor; er bestimmte bei den verschiedenen Stoffen, die zum Baue verwendet werden (Erdarten, Steine, Mörtel, Eisen, Holz), die sogenannte Permeabilitätsconstante.

Diese Permeabilitätsconstante (c) lässt die Luftmenge berechnen, die durch einen bestimmten Querschnitt und bei einer bestimmten Dicke durch das Material hindurchtreten kann. Lang bestimmte dieselbe nach der Formel $c = \frac{dQ}{(p_1 - p_0)} q$, hierbei ist d die Dicke des Materials in Metern (hier 0.030 m); Q die in Litern ausgedrückte Luftmenge, die in einer Stunde pro qcm durchgegangen; q die ventilirende Oberfläche in qcm, hier als Einheit angenommen; $p_1 - p_0$ der Ueberdruck (Druckdifferenz) in Kilogramm pro qcm; derselbe betrug bei diesem Versuche 0.0108 kg.

Auf Grund seiner Versuche fand Lang folgende Werthe:

| Material | Werth |
|---|---|
| **Bruchsteine:** | |
| Grünsandstein, oberbayerischer | 0.130 |
| Kalktuffstein | 7.980 |
| **Künstliche Steine:** | |
| Ziegel | 0.087—0.383 |
| Klinker, glasirt | 0 |
| „ unglasirt | 0.145 |
| Hohofenschlackenstein, Osnabrück | 1.687—1.890 |
| „ Haardt a. Sieg 1873 | 7.597 |
| Schlackenstein, engl. ausserordentlich feinkörnig | 2.633 |
| „ Zuffenhausen bei Stuttgart | 4.169—6.657 |
| Cendrinquadern, München | 1.125—1.708 |
| **Bindemittel:** | |
| Luftmörtel | 0.907 |
| Beton | 0.258 |
| Portland-Cement | 0.137 |
| Gyps, gegossen | 0.041 |
| **Hölzer:** | |
| Eichenholz über Hirn (Querschnitt) | 0.007 |
| Fichtenholz „ „ | 1.010 |

Wir ersehen aus dieser Tabelle die grosse Durchlässigkeit des *Luftmörtels*, dem deshalb eine grosse hygienische Bedeutung zukommt; die *Ziegel* sind hinsichtlich ihrer Permeabilität sehr verschieden; es scheint, dass bis zu einem gewissen Grade die Durchlässigkeit derselben mit der Stärke des Brennens zunimmt. Ist aber ein gewisser Hitzegrad erreicht, bei dem die darin enthaltenen Silicate zu schmelzen beginnen, dann nimmt natürlich die Durchlässigkeit wieder ab.

*Beton* und *Cement* gehören im *trockenen* Zustande zu den durchlässigeren Materialien; dieselben werden erst dann bleibend dicht, wenn sie sich längere Zeit unter Wasser befunden haben.

Die *Holzarten* scheinen in ihrer Durchlässigkeit weit auseinander zu gehen.

*Cendrinsteine*, ein Gemisch von schwarzem Kalk und Strassenschmand, gehören zu den sehr durchlässigen Materialen; als durchlässigstes Material erscheint der *Kalktuffstein*. *Sandsteine* können in ihrer Durchlässigkeit sehr weit auseinandergehen von 0.0090 (dichter Sollinger Sandstein) bis 0.3666 (sehr lockerer französischer Sandstein).

Bei der Betrachtung des Effectes der natürlichen Ventilation *ganzer Mauern* ist besonders auf die grosse Durchlässigkeit des Mörtels Rücksicht zu nehmen; durch das verschiedenartige Prävaliren desselben kann es geschehen, dass da Mauern aus einem undurchlässigeren Material mehr Luft durchlassen als solche aus einem durchlässigen. Nach MAERCKER'S[3]) Untersuchungen ventilirt 1 qcm *Wandfläche* in der Stunde:

| Sandstein | Kalkbruchstein | Backstein | Kalktuffstein | Lehmstein |
|---|---|---|---|---|
| 1.60 ccm | 2.32 ccm | 2.83 ccm | 3.64 ccm | 5.12 ccm |

Nun ist aber Kalkbruchstein so gut als undurchlässig, jedenfalls weit weniger als Sandstein, aber die Menge des Mörtels, die bei Mauern aus Kalkbruchstein verwendet wird, ist eine viel grössere.

Die Mauern erhalten je nach dem verschiedenen Material den Mörtel im folgenden Verhältniss:

| Kalkbruchstein, | Kalktuffstein, | Backstein, | Sandsteinquadern | |
|---|---|---|---|---|
| $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{5}$—$\frac{1}{6}$ | $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{8}$ | des ganzen Mauercubus. |

Es empfehlen sich auch dort, wo man auf die natürliche Ventilation mit Hilfe der Permeabilität der Baumaterialien reflectirt, bei undurchlässigerem Material recht breite Mörtelbänder, und sind dann Steine, von unregelmässigeren Flächen begrenzt, die demgemäss zur Ausfüllung der grossen Zwischenräume mehr Mörtel erfordern, von Vortheil.

Wir werden jedoch wohl *nicht* in allen Fällen auf die Permeabilität der Baumaterialien Anspruch machen. In grossen Anstalten z. B., wo durch künstliche Mittel eine Lufterneuerung herbeigeführt werden kann und oft auch muss, werden wir uns lieber dieses Weges bedienen. Besonders werden wir dort ein *impermeables* Material vorziehen, wo die Möglichkeit vorliegt, dass niedere *Organismen*, Krankheitskeime sich der Luft mittheilen, also z. B. in Krankenräumen. In solchen Räumen ist die Gefahr nicht ausgeschlossen, dass diese Keime bei dem durch die poröse Wand sich vollziehenden Luftwechsel in diese Wand gelangen, in den Poren stecken bleiben und daselbst Gelegenheit finden, sei es sich zu conserviren, sei es gar, sich weiter zu entwickeln und unter geeigneten Bedingungen wieder in die Luft des Raumes gelangen. Von diesem Gesichtspunkte wird es sich empfehlen, die Wände *impermeabel* zu gestalten, sie mit einem impermeablen, leicht, eventuell mit Desinfectionsmitteln abwaschbaren Anstrich, resp. Ueberzug zu versehen.

Die Permeabilität unserer Mauern kann durch die *Wandbekleidung* bereits erheblich herabgesetzt werden.

*Wasserglasanstrich* hebt die Durchlässigkeit nahezu völlig auf, desgleichen *Oelanstrich*, so lange er neu ist; aber auch die Länge der Zeit erhöht die Durchlässigkeit der mit gutem Oelanstrich versehenen Materialien nur wenig. *Leimfarbe* verringert ebenfalls die Permeabilität ziemlich bedeutend, und zwar um so mehr, je stärker der als Bindemittel verwendete Leim ist; die

mindeste Einbusse erleidet die Durchlässigkeit der Baumaterialien durch Anstrich mit Kalkfarbe. Der Einfluss des Tapetenüberzuges scheint bezüglich seiner, die Permeabilität beeinflussenden Wirkung zwischen Oelanstrich und Anstrich mit Leimfarbe zu stehen, und zwar ist seine Wirkung um so grösser, je dichter der verwendete Klebstoff ist.

Eine wesentliche Herabminderung erleidet die Permeabilität auch noch durch die Befeuchtung. Es kommt durch dieselbe zu einer vollständigen Aufhebung des Luftwechsels, der sich erst allmälig wieder einstellt. Sowohl die Abnahme der Permeabilität durch die Befeuchtung, als auch die Wiederaufnahme nach Austrocknung variirt nach dem Material, nach den Untersuchungen LANG'S [1]) ungefähr folgendermassen:

| Material | Verlust der Permeabilität in Procenten | Permeabilitätszunahme Liter pro Stunde |
|---|---|---|
| Grünsandstein, oberbayerischer | 70.0—82.1 | 0.31— 0.39 |
| Kalktuffstein | 51.3 | 1.23— 0.56 |
| Ziegel, Münchener | 59.6—84.4 | 0.34— 8.7 |
| Hohofenschlackenstein | 91.0—83.1 | 6.3 —29.4 |
| Cendrinquadern | 48.9—23.5 | 0.50— 0.80 |
| Luftmörtel*) | 92.9 | 0.33 |
| Beton | 100.0 | 0 |
| Portland-Cement | 100.0 | 0 |

Trockenheit der Wände, resp. der Baumaterialien ist aber nicht blos mit Rücksicht auf die Permeabilität, sondern an und für sich ein unerlässliches Postulat.

Feuchte Wohnungen müssen allgemein als ungesund angesehen werden. Sie vermehren den Wassergehalt der Luft, stören die Wärme-Oekonomie unseres Körpers, geben zu Pilzwucherungen innerhalb der Wohnung Veranlassung und beeinflussen sehr wesentlich den natürlichen Luftwechsel.

Für diese Fragen der Trockenhaltung unserer Wohnungen ist das Wasserfassungsvermögen der verschiedenen Baumaterialien von Bedeutung, da ja die Materialien beim Bau vielfach in benetztem oder vollständig nassem Zustande in Anwendung kommen. Dieses Wasserfassungsvermögen geht nun nicht, wie vielleicht erwartet werden könnte, der Durchlässigkeit vollkommen parallel, wie aus folgender Tabelle ersichtlich ist:

Die Wasseraufnahme beträgt:

| Material | Gewichtsprocente | Volumprocente |
|---|---|---|
| 1. Carrara-Marmor | 0.04— 0.08 | 0.11— 0.22 |
| 2. Oberpfälz. Granit (rauh) | 0.17— 0.23 | 0.55— 0.61 |
| 3. Grünsandstein | 2.12— 4.34 | 5.45—10.84 |
| 4. Dolomit | 6.50 | 14.70 |
| 5. Kalkbruchstein | 7.26 | 17.70 |
| 6. Kalktuffstein | 11.80 | 20.20 |
| 7. Klinker (glasirt) | 0 | 0 |
| 8. Ziegel (München) | 16.5 —19.1 | 28.2 —32.7 |
| 9. Hohofenschlackensteine (Osnabrück) | 15.3 | 23.5 |
| 10. Cendrinsteine (München) | 25.8 —31.0 | 52.1 —59.7 |
| 11. Luftmörtel | 14.8 | 26.0 |
| 12. Beton | 11.3 | 19.1 |
| 13. Portland-Cement (gegossen) | 11.0 | 17.8 |

PETTENKOFFER [2]) hat die Wassermenge, die bei einem Neubau durch die Baumaterialien in's Haus gelangen und zum grossen Theil wieder verdunsten sollen, einer annähernden Berechnung unterzogen. Er nahm als Beispiel ein Wohnhaus von 3 Etagen mit je 5 Zimmern und Küchen.

*) Nach 5 Tagen hatte dieser Mörtel erst 0.92 seiner ursprünglichen Permeabilität erreicht.

Bei einer Länge von 14 m, einer Breite von 11 m, einer Höhe von 16.5 m vom Kellerpflaster bis zum Hauptgesims erfordert dies ca. 7270 cbm Mauerwerk, hierzu 167000 Backsteine, sowie 1454 hl Mörtel (davon $^1/_3 = 484$ hl fetten gelöschten Kalkes).

Ein Ziegelstein von gewöhnlicher Grösse, mittelhart, gut gebrannt, hat nahezu 5 kg Gewicht und vermag mehr als 10 Procent seines Gewichtes Wasser einzusaugen; angenommen, er empfange durch Benetzen mit dem Maurerpinsel, Eintauchen, Uebergiessen mit Mörtel und zeitweise auch mit Wasser nur 5 Procent Wasser, so saugen diese 167000 Ziegel während des Hausbaues 41750 l Wasser auf; der Mörtel macht gewöhnlich $^1/_5$ des Mauerwerkes aus, enthält aber viel mehr Wasser als die Steine. Wenn wir also das Wasser im Mörtel eben so hoch annehmen, wie in den Steinen des Neubaues, so ist dies noch viel zu niedrig gegriffen. Wir erhalten dann die Zahl von 83500 l Wasser, die zum grössten Theile wieder fortgeschafft werden müssen, ehe das Haus ohne Gefahr für die Gesundheit bezogen werden kann.

Diese grosse Menge Wassers wird nun vorzüglich auf einem einzigen Wege, durch die Luft, aus den Mauern entfernt, und hierzu bedarf es verschieden lange Zeit, je nach dem Baumaterial (poröse Baumaterialien geben das aufgenommene Wasser desto rascher ab, je grobkörniger sie sind, d. h. je bedeutender die Grösse ihrer einzelnen Poren ist), ferner je nach den localen Bedingungen der Lage, den Witterungsverhältnissen, dem Zustande des Neubaues selbst, ob derselbe bewohnt ist, geheizt wird u. s. f.

Immer ist es aber der einfache Vorgang der Verdunstung, durch den die Austrocknung erzielt wird, und wird diese dort am intensivsten vor sich gehen, wo der grösste Luftwechsel stattfindet, also an der äusseren Oberfläche des Hauses, und in dem Maasse, als diese austrocknet, rückt von innen die Feuchtigkeit nach. Eine rohe Ziegelwand begünstigt nach aussen hin die Verdunstung sehr, viel weniger schon, wenn sie mit einer Mörtelschicht überzogen ist. Deshalb hat sich auch die Praxis herausgebildet, die Häuser nicht zu früh zu bewerfen, namentlich an der Aussenseite.

Bei der Sorge für die Austrocknung der Baumaterialien muss der Mörtel insofern besonders berücksichtigt werden, als derselbe keine Salze enthalten darf, die starke hygroskopische Eigenschaften haben, wie Chlorcalcium oder salpetersaure Salze; dieser Fall tritt mitunter ein, wenn das zum Bau, zum Mörtel verwendete Wasser viel chlor- und salpetersaure Verbindungen enthält, oder wenn — auch nach Fertigstellung des Baues — stickstoffhaltige Substanzen (Verunreinigungen) in die Mauern gelangen, wo sie zu salpetersauren Verbindungen umgewandelt werden.

Für den Zweck, die Einflüsse der äusseren Temperaturschwankungen zu reguliren und somit auf die Wärmeökonomie der Menschen einzuwirken, kommt in erster Linie das Wärmeleitungsvermögen unserer Baumaterialien in Betracht. Nach den Untersuchungen von LESS[4]), der den Marmor als Einheit = 1000 hinstellt, und denen von HUTCHINSON[5]), der nur den Schiefer als Maassstab nahm, ist das Verhalten folgendes:

| | Less | Hutchinson | | Less | Hutchinson |
|---|---|---|---|---|---|
| Marmor | 763—1000 | 583—754 | Sandstein, thonig, sehr porös | 487 | — |
| Granit | 713—804 | | Thon | 275 | — |
| Basalt | 600—726 | | Gyps | | 202 |
| Sandstein | 701—721 | 611—954 | Cement | | 187—208 |
| Gneiss | 673—696 | | Birkenholz | | 224 |
| Ziegel | | 601—617 | Fichtenholz | | 276 |
| Serpentin | 670 | | Eichenholz | | 337 |
| Schiefer | 460—573 | 1000 | | | |

Sehr wesentlich ist wieder die Beziehung zum Wasser, der Zustand der Befeuchtung, der besonders bei porösen Baumaterialien eine grosse Rolle spielt, denn

da das Wasser die Wärme über 20 mal schneller leitet als die Luft, so wird es verständlich, dass das Baumaterial in dem Momente, wo die Poren anstatt mit Luft mit Wasser angefüllt sind, die Wärme viel rascher leiten werden.

Von Einfluss ist auch die Dicke der Mauern.

Nach FERRINI gibt eine Ziegelmauer bei verschiedener Mauerstärke folgende Wärmedurchgangszahlen:

| Dicke der Wand in Metern | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wärmedurchgangs-Coefficient | 2.3 | 1.73 | 1.39 | 1.16 | 0.99 | 0.87 | 0.77 | 0.70 | 0.63 | 0.58 |

Die stündliche Abkühlung pro 1 qm Fläche und 1° Temperaturdifferenz beträgt bei

| | | |
|---|---|---|
| Mauern | 1 Stein stark, | 1.66 Calorien |
| „ | 1½ „ „ | 1.42 „ |
| „ | 2 „ „ | 1.12 „ |
| „ | 2½ „ „ | 0.87 „ |
| „ | 3 „ „ | 0.78 „ |
| „ | 3½ „ „ | 0.68 „ |
| Gewöhnlichen Zimmerthüren | | 1.30 „ |
| Einfachen Fenstern | | 2.44 „ |
| Doppelfenstern | | 1.86 „ |

Auch die specifische Wärme der Baumaterialien ist zu berücksichtigen, da von ihrer Grösse die Länge der Zeit abhängt, ferner auch die Grösse des Verbrauchs an Brennmaterial, die nöthig sind, um die Wände auf eine bestimmte Temperatur zu bringen.

| Material | Specifische Wärme nach Gewicht des Versuchsobjectes | Specifische Wärme nach Volum des Versuchsobjectes |
|---|---|---|
| Carrara-Marmor | 0.289 | 0.785 |
| Oberpfälzer Granit | 0.226—0.285 | 0.601—0.753 |
| Grünsandstein | 0.239—0.257 | 0.614—0.665 |
| Dolomit | 2.271 | 0.613 |
| Kalkbruchstein | 0.314 | 0.766 |
| Ziegel, Handfabrikat | 0.241 | 0.576 |
| Ziegel, Maschinenfabrikat | 0.316 | 0.742 |

Die specifische Wärme kommt auch bei der Strahlung in Betracht. Unsere Wände sind im Sommer als Wärme aufspeichernde Reservoire anzusehen, und sind häufig im Stande, dann die Temperatur unserer Wohnung noch beträchtlich zu erhöhen, wenn ausserhalb derselben die Temperatur sinkt und das Minimum erreicht. Die Erwärmung der inneren Oberflächen der bestrahlten Wände kann, soweit die bisher vorliegenden Untersuchungen zeigen, bis zu 3½ Procent über die nicht bestrahlten hinausreichen.

Noch ist auf eine Unsitte bei der Wahl gewisser Baumaterialien aufmerksam zu machen, die leider häufig zur Geltung kommt, und die darin besteht, dass man bei Herstellung des Fussbodens zur Ausfüllung jeden beliebigen Schutt von der Strasse und von alten Bauten verwendet. Abgesehen davon, dass hiermit in vielen Fällen eine ständige Brutstätte von Ungeziefern von vorneherein in's Haus gebracht wird, ist auch die Möglichkeit zu bedenken, dass Krankheitskeime, die am Boden haften, in's Haus eingeführt werden, dass auf diese Weise künstlich ein Boden im Hause geschaffen wird, der vielleicht in ätiologischer Beziehung eine ähnliche Rolle spielen kann, wie der Boden im Allgemeinen.

Literatur: [1]) C. Lang. Ueber natürliche Ventilation. 1877. — [2]) Maercker, Untersuchungen über natürliche und künstliche Ventilation. 1871. — [3]) Pettenkoffer, Beziehungen der Luft zur Kleidung, Wohnung, Boden. 1877. — [4]) Less, Ueber die Wärmeleitungsfähigkeit schlecht leitender Körper Annal. d. Phys. u. Chem. 1878, Ergänzbl. 8.— [5]) Muspratt, Encyclopäd. Handbuch der techn. Chemie, III. Heiz- oder Brennstoffe. Soyka.

**Baumlungenkraut**, volksth. Name für *Herba Pulmonariae arboreae (Lichen pulmonarius)*.

**Baummoos** heisst in Oesterreich *Lichen islandicus*.

**Baumöl** heissen die geringeren Sorten des Olivenöls, welche nicht als Speiseöle verwendet werden können, sondern zur Bereitung von Schmierölen, Seifen und als Brennöle Verwendung finden (s. Olivenöl). Benedikt.

**Baumstark's Körper.** Einen Körper von der Zusammensetzung $C_3 H_8 N_2 O$ fand BAUMSTARK im Harn eines mit Benzoësäure gefütterten Hundes, dann im icterischen und schliesslich auch in sehr geringer Menge im normalen Menschenharn. Von letzterem muss man ungefähr 40 l verarbeiten, um die Anwesenheit des Körpers constatiren zu können; aus dem viertägigen Harn einer icterischen Person wurden 4 g erhalten. Zum Isoliren dieses Körpers mischt man den zum Syrup verdunsteten Harn mit grossen Mengen absolutem Alkohol, aus dem Rückstande der filtrirten alkoholischen Lösung schüttelt man nach dem Ansäuern die Hippursäure aus. Der nach dem Verjagen des Aethers rückbleibende Syrup wird mit Ammoniak und essigsaurem Blei vollständig ausgefällt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff entbleit und zum Syrup verdunstet. Aus diesem scheiden sich neben Harnstoff auch Krystalle aus, welche in Alkohol unlöslich sind — BAUMSTARK'S Körper. Aus heissem Wasser umkrystallisirt, erscheint er in weissen, der Hippursäure ähnlichen Krystallen, welche bei 250° schmelzen, in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser leicht und in absolutem Alkohol und Aether nicht löslich sind. Mit Säuren bildet der Körper leicht lösliche Verbindungen, beim Behandeln mit salpetriger Säure wird er unter Bildung von Milchsäure zersetzt. BAUMSTARK (Ber. der deutsch. chem. Gesellsch. VI.) vermuthet in demselben das Diamid der Fleischmilchsäure und fasst ihn als Harnstoff auf, in welchem CO durch die Gruppe $CO-C_2H_4$ ersetzt ist. Loebisch.

**Baumwolle** *(Lana Gossypii)*, das Samenhaar verschiedener Arten der *Malvaceen*-Gattung *Gossypium*, stellt nebst Flachs und Schafwolle den wichtigsten Rohstoff für Spinnereiproducte dar, hat aber ausserdem noch eine umfassende chemisch-technische und pharmaceutische Verwendung.

Die grössten Quantitäten liefern folgende fünf Species:

*Gossypium herbaceum L.*, wahrscheinlich in Asien heimisch, am meisten in Südosteuropa, Kleinasien und Indien gebaut.

*G. arboreum L.*, in Asien heimisch, in Ostindien, China, Aegypten und auch in Nordamerika cultivirt.

*G. hirsutum L.*, *G. barbadense L.*, beide in Westindien heimisch und dort cultivirt.

*G. religiosum L.* in China heimisch und dort, sowie in Ostindien (auch in Italien) gebaut.

Es ist selbstverständlich, dass die klimatischen Einflüsse und die durch die Cultur hervorgerufenen Abänderungen eine ausserordentliche Variation der Gossypiumpflanzen bedingen, die eine scharfe Abgrenzung der typischen Formen nur sehr schwierig zulassen. Von PARLATORE wurde auch der Versuch gemacht, sieben solcher Typen aufzustellen; TODARO hat sie in 50 Arten zersplittert.

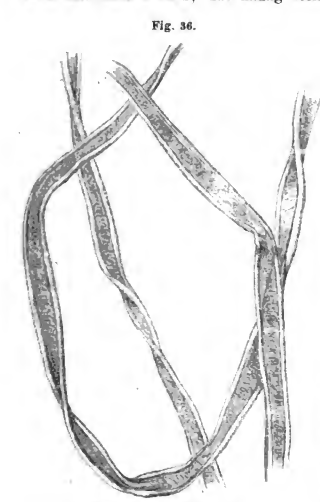
Zur Zeit der Reife springen die Baumwollkapseln auf und lassen einen Theil der Samenhaare in Gestalt eines dichten Schopfes oder Ballens heraustreten. Die Wolle wird mit den daran haftenden Samen herausgenommen, hierauf durch die Egrenier-(Entkörnungs-)Maschine von letzteren befreit, nach Güte, Farbe und Reinheit sortirt und in Säcke aus Hanf, Jute oder Thierhäuten (Kleinasien, Brasilien) unter Zuhilfenahme von hydraulischen und Schraubenpressen verpackt. Die Güte der Baumwolle hängt, wie bei allen Culturpflanzen, von Klima, Boden und Rasse ab; doch ist auch die Sorgfalt, welche bei der Gewinnung der Waare aufgewendet worden ist, sehr massgebend.

An dem Samen kann man zunächst eine sehr kurzhaarige Wolle, die G r u n d w o l l e, unterscheiden, der im Allgemeinen eine gelbliche Farbe zukommt; sehr weisse Wollen besitzen eine lichtgelbe, gelbe Sorten eine intensiv gelbe und besondere Wollen (z. B. von *G. hirsutum*) eine smaragdgrüne Grundwolle. Die Hauptmasse der Wolle bilden jedoch die langen Haare, die am breiten Samenende ihre grösste, am entgegengesetzten dagegen ihre geringste Ausdehnung aufweisen. Und gerade die Länge bildet einen der wichtigsten Factoren zur Bestimmung der Güte, an den sich dann die übrigen Eigenschaften, die Seidigkeit, Feinheit, Farbe und Reinheit der Baumwolle anschliessen.

Die Baumwollfaser ist ein einzelliges Haar, das einen etwas unregelmässig erweiterten Kegel vorstellt, indem die grösste Breite des Haares nicht mit dessen Basis zusammenfällt, sondern, von der Spitze aus gerechnet, meist hinter der Mitte zu liegen kommt (WIESNER); die Länge erreicht 5 cm, die Breite 0.04 mm.

Das Baumwollhaar erscheint schon bei schwacher Vergrösserung als ein zartes farbloses B a n d, das häufig stellenweise, seltener in seiner ganzen Länge k o r k z i e h e r a r t i g g e d r e h t ist. Wenn es auch Sorten gibt, deren Haare fast gar nicht gedreht sind, so ist dies doch bei den gebräuchlichsten Wollen fast durchwegs der Fall und da keine andere vegetabilische Faser, namentlich keine Bastfaser, diese Drehung zeigt, so wird man bei Constatirung dieser Drehung mit grösster Sicherheit allzeit auf Baumwolle schliessen können. Allerdings ist dabei in Betracht zu ziehen, dass die Reagentien, welche die Zellwand aufquellen machen, die Drehung aufheben und dass die gesponnenen und weiter verarbeiteten Baumwollfasern sehr häufig geradegestreckt sind.

Fig. 36.



Baumwollfaser in Wasser gesehen.

Bei starker Vergrösserung (Fig. 36) unterscheidet man deutlich die Zellwand und ein breites Lumen; die Zellwand erscheint — trocken angesehen oder mit schwachem Ammoniak behandelt — mit feinen Streifen und Körnern überdeckt, welche dem feinen Ueberzug der Zellmembran, der Cuticula, angehören. Wie alle Oberhautelemente, so besitzt auch das Baumwollhaar ein in Kupferoxydammoniak unlösliches, structurloses, höchst feines Häutchen über der Cellulosewand gelagert, das somit schon einen grundsätzlichen Unterschied dieser Faser und den Bastfasern schafft. Von der stärkeren oder schwächeren Entwicklung der Körnchen und Streifen an der Cuticula hängt auch die Seidigkeit, der Glanz und das Aufnahmsvermögen für Farbstoffe (bei künstlicher Färbung der Wolle) ab. Die Zellwand, meist über ein Drittel vom Durchmesser der Zelle, besteht fast aus reiner Cellulose. Die innerste Zellwandschicht lässt sich bei der Durchsichtigkeit des Objectes gut beobachten; sie ist auch in manchen Fällen resistenter gegen zerstörende oder auflösende Mittel, eine Eigenschaft, die man Eiweisskörpern zuschreibt, mit welchen der Innenschlauch infiltrirt sein soll.

Durch Jodlösung wird die Baumwolle gelblich gefärbt; setzt man Schwefelsäure hinzu, so tritt eine reine himmelblaue Färbung auf, wobei die Fasern, je nach dem Concentrationsgrade der Schwefelsäure, aufquellen und schliesslich zerfliessen. Auch

in Chlorzinkjod erscheint sie prächtig violett-blau gefärbt; schwefelsaures Anilin oder Phloroglucin und Salzsäure bringen keine Einwirkung hervor, ein Beweis, dass die Faser gänzlich unverholzt ist. Anilinfarben werden gut aufgenommen. In concentrirter $HNO_3$ erscheint jede (auch die natürlich gelb gefärbte) Faser farblos, die Zellmembranen quellen, insbesondere nach innen, so dass das Lumen auf eine Linie reducirt oder überhaupt nur mehr undeutlich wird. Zugleich wird die Drehung aufgehoben und die Fasern erscheinen geradegestreckt. In $H_3N$ bleiben sie farblos, gedreht, quellen ein wenig auf, zeigen aber die Cuticula in zarter und scharfer Streifung. In Kalilauge tritt ebenfalls Quellung auf; stark gelb gefärbte Wollen können anfänglich in Säuren röthlich, in Alkalien grün erscheinen, welche Reactionen dem Pigment zukommen. Für die Praxis haben jedoch diese Erscheinungen keine Bedeutung, weil in den gereinigten und verarbeiteten Wollen das Pigment zerstört worden ist. In Kupferoxydammoniak löst sich die Faser unter Bläuung, indem die äusseren Membranschichten sich tonnen- oder blasenförmig aufwölben (Fig. 37*b*), während die Cuticula in Fetzen und farblosen Schläuchen persistirt; stellenweise bleibt sie in Gestalt von Ringen erhalten, die eine Einschnürung des Celluloseschlauches verursachen (Fig. 37*c*). Die innerste Membranschicht widersteht ebenfalls längere Zeit dem Cuoxam und gleicht einem dünnen zarten Schlauche (Fig. 37*i*). Hervorzuheben ist, dass alle diese Lösungserscheinungen durch die verschiedene Concentration des Cuoxam beträchtlich modificirt sein können und dass eine besonders starke, frisch bereitete Flüssigkeit fast plötzlich das Haar in eine formlose Masse umwandeln kann; auch verhalten sich verschiedene Baumwollen ungleich.

Fig. 37.

Baumwollfaser nach Behandlung mit Cuoxam (Kupferoxydammoniak). *b* die zu Blasen aufgequollene Zellwand, *c* die abgestreifte Cuticula. *i* das durch Quellung der Wände verengte Lumen.

Die mit Salpetersäure behandelte Baumwolle erlangt bekanntlich explosive Eigenschaften (Schiessbaumwolle, Colloxylin, Trinitrocellulose) und ist dann in Weingeist, weingeisthaltigem Aether, in Eisessig, Essigäther, Aceton und Methylalkohol löslich (Collodium). Lufttrockene Baumwolle enthält 6.66 Procent Wasser und die Aschenmenge der getrockneten Faser beträgt 1.50 (WOLFF) bis 1.83 Proc. (WIESNER), die Reinasche 1.09—1.15 Proc.

Die oben angeführten morphologischen und chemischen Eigenschaften der Baumwolle reichen nicht immer aus, um Baumwolle in Geweben mit absoluter Sicherheit bestimmen zu können. Wie für die meisten übrigen vegetabilischen Faserstoffe ist es auch hier für die vollkommene Charakteristik der Baumwolle unerlässlich, Querschnitte derselben mikroskopisch und mikrochemisch zu prüfen.

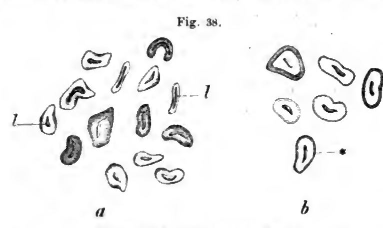
Querschnitt der Baumwollfaser. Querschnitte (Fig. 38 *a*) stets einzeln (das heisst nicht in Gruppen zusammenhängend), Conturen im Allgemeinen elliptisch, eiförmig (niemals kreisrund, niemals polygonal), linealisch, mitunter auf einer Seite winkelig eingezogen, also nierenförmig oder auch halbmondförmig gekrümmt, das Lumen zumeist dem Fasercontur entsprechend entwickelt, linienförmig, schmal zweieckig oder länglich (niemals kreisrund), eine Schichtung der Membran sehr schwach oder gar nicht angedeutet.

Nach Behandlung mit Jod und Schwefelsäure: Querschnitte zumeist breit elliptisch oder auch unregelmässig aufgequollen, dabei das Lumen aber unverändert länglich, Zellwand himmelblau, sehr häufig die äussere Hälfte derselben dunkler als die innere (das Lumen unmittelbar umgrenzende), höchst selten eine gelbliche feine Linie an der Aussenseite (Cuticula), ebenso selten einige gelbliche körnige Massen im Lumen. Theoretisch betrachtet, sollte allerdings an jedem Quer-

schnitt die gebläute Wand von einem gelben Streifen eingesäumt sein: doch sind einestheils die Präparation und die mächtige Quellwirkung der Schwefelsäure, andererseits die ausserordentlich geringe Mächtigkeit der Cuticula die Ursachen, dass von einer gelben Grenzlamelle nur in den seltensten Fällen etwas wahrzunehmen ist (Fig. 38 *a* und *b*).

Sorten der Baumwolle. Für die Werthbestimmung der Baumwolle sind sowohl wissenschaftlich fassbare, als auch nur durch praktische Uebung und individuelle Eignung zu erkennende Eigenthümlichkeiten massgebend. Gute Sorten besitzen einen langen Faden; darnach unterscheidet man langstapelige (über 2.5 cm), mittel- und kurzstapelige Wolle. Die Seidigkeit der Baumwolle, von der mehr oder weniger glatten Cuticula abhängig, die Feinheit, durch das Querschnittsmass bedingt, die Weichheit, Reinheit und Homogenität (Freisein von Verunreinigungen), die Farbe und die Festigkeit sind die wichtigsten Anhaltspunkte für die Werthbestimmung. Als beste Sorten gelten Sea Island (lange Georgia), Louisiana, Alabahma oder Mobile und kurze Georgia (Upland G.). Ziemlich gleichen Werth haben einige südamerikanische Sorten, wie Pernambuc und Ceara, Surinam und Demerary. Von den übrigen Sortengruppen haben nur noch die west- und ostindischen und neuestens die australischen Wollen Bedeutung für unseren Handel.

Fig. 38.




Querschnitte von Baumwollfasern.
*a* in Wasser, *b* nach Behandlung mit Jod und Schwefelsäure. Vergr. 400. — *l* Lumen; die Doppelcontur bei *b* deutet den dunkelblauen Aussenrand, die starke Conturlinie bei * die gelbgefärbte Cuticula an.

Literatur: Todaro, Monografia del genere Gossypium, in Relazione sulla cultura dei cottoni in Italia. Roma 1878. — Parlatore, Le specie dei cottoni. Firenze 1861. — Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreiches, Leipzig 1873. — Benno Niess, Die Baumwollspinnerei in allen ihren Theilen. Weimar 1868. — Vetillard, Études sur les fibres végét. textil. Paris 1876. V. Berthold, Beilage der Zeitschr. f. landwirth. Gewerbe. Dobrnschka 1883. — Bolley, Chemische Technologie der Spinnfasern. Braunschweig 1867.

T. F. Hanausek.

**Baumwollenblau,** s. Anilinblau.

**Baumwollensamenöl, Cottonöl,** *Oleum Gossypii*. Specifisches Gewicht bei 15°: 0.922—0.930. Specifisches Gewicht der Fettsäuren bei 100°: 0.849. Schmelzpunkt der Fettsäuren: 38—38.5°. Erstarrungspunkt der Fettsäuren: 35—36°. HEHNER'sche Zahl: 95.75 (BENSEMANN). — Verseifungszahl: 191—196.5 (ALLEN), 195.0 (VALENTA), 191.2 (MOORE). — Verseifungszahl der Fettsäuren: 203.9 (VALENTA). — Jodzahl: 106 (HÜBL), 108.7 (MOORE), 10.85 (DIETERICH). — Jodzahl der Fettsäuren: 110.9—111.4 (MORAWSKI und DEMSKI).

Zur Gewinnung dieses Oeles werden die mittelst der Egrenirmaschine von der Baumwolle getrennten Samen der Baumwollenstaude, welche gegen 20 Procent des Oeles enthalten, entschält und sodann ausgepresst oder extrahirt.

Das rohe Oel ist dickflüssig und dunkelbraun. Man reinigt es durch Behandlung mit verdünnten Laugen. Rührt man das rohe Oel mit Kalilauge an, so färbt sich die Mischung, wo sie mit der Luft in Berührung kommt, erst blau, dann violett, zuletzt bleibt das Oel gelblich, die Lauge braun.

Das reine Oel ist strohgelb, im Geschmack dem Olivenöl ähnlich.

Seiner chemischen Zusammensetzung nach besteht das Baumwollensamenöl nach SLESSOR aus Palmitin und Stearin. Es setzt beim Abkühlen unter 12° einen grossen Theil der festen Glyceride ab, welche meistens durch Abpressen gesammelt

werden und unter den Namen vegetabilisches Stearin, Baumwollenstearin in den Handel kommen. Bei 0° bis —1° wird das Oel fest.

Zur Erkennung des Cottonöles und zu seiner Auffindung in anderen Oelen (s. auch Olivenöl) dienen ausser den oben angeführten physikalischen und chemischen Constanten noch folgende Reactionen:

Verseift man die Probe und extrahirt die möglichst trockene Seife mit Benzin, so nimmt dasselbe einen unverseifbaren Bestandtheil auf, den es beim Abdunsten in goldgelben Tröpfchen hinterlässt (ROEDIGER).

Beim Schütteln mit dem gleichen Volumen Salpetersäure von 1.37 specifischem Gewicht, sowie bei der Elaïdinprobe nimmt es eine charakteristische braune Färbung an.

In der Probe von LIVACHE (s. Oele) verhält es sich anders als alle anderen Oele, indem die Sauerstoffaufnahme seiner Fettsäuren nicht der des Oeles proportional ist.

Sehr charakteristisch ist ferner der ungewöhnlich hohe Schmelz- und Erstarrungspunkt seiner Fettsäuren.

Das Baumwollensamenöl wird sehr häufig zur Verfälschung des Olivenöles, ferner in der Seifenfabrikation etc. benützt.

Das Baumwollenstearin hat je nach der bei seiner Abscheidung eingehaltenen Temperatur verschiedene Consistenz. In der Literatur finden sich folgende Daten über dasselbe: Specifisches Gewicht bei 37.7°: 0.9115—0.92, Schmelzpunkt 32.2°, Erstarrungspunkt 1° (MUTER), Schmelzpunkt 39° (MAYER).

Benedikt.

**Baunscheidt'sches Oel,** zum Einreiben der durch den BAUNSCHEIDT'schen „Lebenswecker" bewirkten Wunden, soll ein Digest aus circa 5 Th. Euphorbium, Canthariden und Seidelbast mit 100 Th. Olivenöl sein; im Handverkauf wird statt dessen vielfach *Oleum Olivarum* mit etwa 1 Procent *Oleum Crotonis* dispensirt.

**Baunscheidtismus** ist eine Verbindung der Acupunctur (s. d.) mit der Anwendung einer hautreizenden Flüssigkeit. Mittelst eines besonderen Instrumentes werden zahlreiche Nadeln in die Haut gestossen, dann werden die Stichwunden mit einem reizenden Oele eingerieben. Es entsteht eine mehr oder minder heftige Hautentzündung und das Ganze wirkt nun als ein sehr kräftiger Hautreiz. Laien sollen das Verfahren überhaupt nicht üben; Aerzte werden zumeist ein Mittel wählen, dessen Effect sich genauer abstufen lässt.

**Bay-Rum,** ein von Nordamerika nach Europa eingeführtes Cosmeticum (als Haarwaschmittel), soll das Product der doppelten Destillation von feinem Rum über frische Beeren und Blätter von *Pimenta acris* sein. Gegenwärtig bringen deutsche Destillateure **Bay-Oel** in den Handel, womit Bay-Rum hergestellt werden kann.

**Baykuru, Biakuru, Guaykuru** sind die in Südamerika gebräuchlichen Namen für die Wurzel von *Statice brasiliensis Boiss. (Plumbagineae)*, vielleicht auch anderer *Statice*-Arten, welche ihrer adstringirenden Wirkung wegen allgemein in Verwendung stehen. Die in neuester Zeit als Baykuru nach Europa gelangende Droge stellt fingerlange und daumendicke, stark geschrumpfte, dunkelfarbige Wurzelstücke dar, deren Querschnitt eine höchstens millimeterdicke, schwarzbraune Borke, eine radialstreifige rothbraune Rinde mit vereinzelten Steinzellengruppen, einen etwas heller gefärbten, verzogen eckigen Holzkörper und ein ansehnliches, ebenfalls theilweise sclerosirtes Mark zeigt. Stärke fehlt.

Die Wurzel ist geruchlos, schmeckt zusammenziehend, kaum merklich bitter. Sie enthält nach DALPE (Americ. Journ. of Pharm. 1884) 12.75 Procent Tannin, 1.66 Procent Harz und ein in Aether und Chloroform lösliches, Baycurin benanntes Alkaloïd.

J. Moeller.

**Bazin's Solutio arsenicalis** ist eine Lösung von 0.05 g *Ammonium arsenicicum* in 300 g *Aqua destillata.*

**Bdella.** Altgriechische Bezeichnung (ἡ βδέλλα) für Blutegel (s. daselbst) und andere sich ansaugende Thiere, in der Pharmacie weniger gebräuchlich als *Hirudo*.

Th. Husemann.

**Bdellium** ist ein der Myrrha ähnliches, wie diese von *Balsamodendron*-Arten stammendes Gummiharz. Man unterschied früher das afrikanische von dem in Süd-Arabien durch das tropische Afrika bis Senegambien heimischen *Balsamodendron africanum Arn.* und das indische Bdellium von *B. Mukul Hook.* Die Zahl der Bdellium-Arten scheint jedoch eine grössere zu sein, denn PARKER beschreibt als Beimengungen der Myrrha deren vier:

1. Mattes Bdellium, hart, spröde, mit gelbem, mattem Bruch, fast geruchlos, bitter, häufig in grossen, an der Oberfläche grobkörnigen Thränen vorkommend.

2. Afrikanisches Bdellium, sehr harte, quer rissige Thränen, am Bruche bläulich und röthlich schimmernd, fast geruchlos und nur schwach bitter schmeckend.

3. Bissabol, ein indisches Bdellium, der weichen Myrrha sehr ähnlich, nur sind die gelblich-weissen Schichten durchsetzt von eckigen, mit durchsichtigem, rothbraunem Gummiharz erfüllten Räumen. Der Geruch ist verschieden von dem der Myrrha, erinnert vielmehr an Citronen (DYMOCK). Dieses Bdellinm ist vielleicht identisch mit dem in Ostafrika Habakhadi genannten Gummiharze.

4. Indisches Bdellium oder Gugul bildet harte, mit glänzenden Harzpünktchen bedeckte rothbraune Massen, welche nach Cedern riechen, nicht bitter, sondern etwas scharf schmecken.

Für Europa hat Bdellium jede Bedeutung verloren, nur die französische und spanische Pharmakopöe führen noch *Bdellium africanum* als Bestandtheil des Quecksilberpflasters an und der geringe Bedarf wird in den Einfuhrhäfen aus der Myrrha ausgelesen. Nach B. HIRSCH bildet es „hellgelbe bis rothbraune, im Bruche unebene und wachsglänzende Stücke, die in der Wärme erweichen, einen nur schwachen Geruch und einen bitterlichen, nicht scharfen Geschmack besitzen und beim Verreiben mit Wasser eine Emulsion bilden. An Aether und an kochenden absoluten Alkohol gibt das Bdellium gegen 70 Procent ab; der hierauf bleibende Rückstand ist in Wasser fast vollständig löslich. Das fast weisse Pulver des Bdellium wird weder durch starke Salpetersäure, noch durch Aetzkali bemerkenswerth gefärbt".

Literatur: Flückiger, Schweiz. Wochenschr. für Pharm. 1869. — Parker, Pharm. Journ. and Transact. 1879.

**Be,** chemisches Symbol für Beryllium.

**Bé,** Abkürzung für Baumé, gewöhnlich mit ° zusammen als °Bé = Grade Baumé angegeben, bezieht sich auf das BAUMÉ'sche Aräometer. — S. Aräometer, Bd. I, pag. 549.

**Bean-Tree** ist *Castanospermum australe Cunn. (Papilionaceae)*, dessen kastanienähnliche Früchte in Neu-Süd-Wales zur Mehl- und Stärkebereitung verwendet werden. Die Stärkekörner sind nach WIESNER der Tapiocca ähnlich (s. Bd. I, pag. 578, Fig. 81).

**Beasley's Vinum Aloës compositum.** Je 15 Th. *Aloës, Myrrha, Crocus* und *Kalium carbonicum* und 12 Th. *Ammon. chloratum* werden mit 1000 Th. *Vinum album* sieben Tage macerirt.

**Bebeerin,** s. Buxin.

**Bebeeru** (Bibiru, Greenhart, Sipeira, Sipiri). Grosser Baum in Britisch-Guyana, der ein gesuchtes Bauholz liefert und dessen Rinde *(Cort. Bibiru, C. Nectandrae, Greenhart Bark)* als Färbematerial (mit 10 Procent Gerbsäure) dient und auch pharmaceutisch verwendet wird. Eine genaue Bestimmung der

Droge fehlt noch. SCHOMBURGK nannte den Baum *Nectandra Rodiaei (Lauraceae)*. Nach VOGL ist diese Ableitung für die Rinde falsch, da sie keine Aehnlichkeit mit einer Lauraceenrinde hat. Da aber unter dem Namen Greenhart verschiedene Drogen im Handel erscheinen, so ist nicht ausgeschlossen, dass doch eine derselben von der oben genannten Pflanze abstammt.

Die im Handel befindliche, von VOGL untersuchte Droge bildet harte, schwere, circa 1 cm dicke, im Bruch grobfaserige Stücke, auf der Aussenseite mit flachen Borkengruben und dünnem, grauweissen Kork, Innenfläche braun, grobstreifig, Querschnitt fein radial gestreift. Geschmack bitter. Die Zellen sind meist verholzt, charakteristisch sind die Zellen des Bastparenchyms, die auf den radialen Längswänden dicht mit kurzen Vorragungen versehen sind.

In der Rinde fand RODIE 1834 ein Alkaloid, das er Bebeerin nannte, 1860 wies WALZ die Identität des Bebeerins mit dem Buxin nach. Ausserdem enthält die Rinde Bebeerinsäure. Sie gilt als Tonicum und Febrifugum, findet aber in Substanz selten Verwendung, gebräuchlicher ist das *Bebeerinum sulfuricum* (Ph. Brit.).

Hartwich.

**Beccabunga,** auch Becabunga, ist der mit *Veronica L.* synonyme Gattungsname mehrerer Autoren.

*Herba Beccabungae*, Bachbunge, stammt von *Veronica Beccabunga L. (Scrophulariaceae)*, einem ausdauernden, kahlen Kraut mit kurzgestielten, fleischigen Blättern und kleinen azurblauen Blüthen in blattwinkelständigen Trauben.

Die Bachbunge ist geruchlos und schmeckt bitter, etwas salzig. Man bedient sich ihrer zu Frühjahrscuren und als Mittel gegen Scorbut, bei uns wohl selten. Ph. Belg. und Cod. med. führen sie an, Ph. Helv. schreibt sie als Bestandtheil des *Syrupus antiscorbuticus* vor.

**Becherblume,** volksthümliche Bezeichnung für *Poterium Sanguisorba L.* — **Becherflechte** ist *Lichen pyxidatus (Cladonia)*. — **Becherschwamm** ist *Cantharellus cibarius Fr.*

**Bechergläser** sind cylindrische, becherartig geformte Gläser, welche zu dem allernothwendigsten chemischen Handwerkzeug gehören. Man kann sie zweckmässig eintheilen in solche, welche ein Erhitzen überhaupt nicht vertragen — diese nennt man meist „Glasbecher" oder „Becher" schlechtweg und benutzt sie namentlich für maassanalytische Operationen; sie charakterisiren sich äusserlich dadurch, dass sie stark im Glase sind und einen dicken Boden besitzen — und in eigentliche Bechergläser, welche neben anderen auch Kochoperationen dienen sollen. Im Nachstehenden soll nur die letztere, weil wichtigste Sorte, besprochen werden.

Was zunächst die Verwendung derselben betrifft, so benutzt man sie zu einer grossen Anzahl chemischer Operationen, aus denen sich die später zu entwickelnden Eigenschaften von selbst ergeben werden. Man gebraucht sie, um Mischungen vorzunehmen, um Fällungen auszuführen, als Krystallisationsgefässe, aber auch zum Abdampfen, Kochen und Erhitzen sehr mannigfacher Substanzen.

Ihre Grösse ist eine sehr verschiedene, sie bewegt sich von 50 ccm bis zu 5 l Inhalt. Die Dimensionen der einzelnen Individuen sind so gewählt, dass jede kleinere Nummer sich bequem in die nächst folgende Nummer hineinstellen lässt. Eine fortlaufende Reihe so in einander eingeschachtelter Gläser heisst ein „Satz". Diese Art der Packung hat den Vorzug, dass eine grosse Anzahl von Gläsern einen nur geringen Raum einnimmt und bei einiger Aufmerksamkeit sich ohne Bruch transportiren lässt. Bezüglich der Form im Allgemeinen unterscheidet man wesentlich eine sogenannte hohe, schmale und eine niedrige, weite. Jede dieser beiden hat ihre besonderen Verehrer, die empfehlenswertheste ist eine zwischen diesen beiden liegende dritte. Abgesehen davon weisen die Formen der Becher natürlich

noch viele Verschiedenheiten auf. Gemeinsam ist ihnen allen, dass sie sich oben an der Oeffnung etwas verbreitern, so dass eine Art geschweifter Rand gebildet wird. Dieser letztere ist nun je nach den Ansichten der Fabrikanten und Consumenten mehr oder weniger ausgeschweift und hervorstehend, am empfehlenswerthesten ist auch hier der goldene Mittelweg.

Das Material der billigeren Sorten ist das gewöhnliche Natronglas, dessen Verwendung eine ganze Reihe von Missständen mit sich bringt. Solche Gläser werden von harten Instrumenten (Glasstäben) leicht geritzt und geben an Alkalien und an Säuren in der Regel nicht unbeträchtliche Mengen ihrer Substanz ab; ausserdem sind sie meist wenig sorgfältig gearbeitet. Die besseren Sorten sind die aus schwer schmelzbarem Kaliglase hergestellten, welche grössere Widerstandsfähigkeit gegen Reagentien zeigen und im Allgemeinen auch gut gearbeitet sind. Für gewisse Operationen, bei denen Lichtabschluss erwünscht ist, werden auch Becher von braunem Glase, für bestimmte technisch-analytische Zwecke solche aus feinstem Porzellan hergestellt.

Die Erwartungen, welche seinerzeit an die Herstellung von Bechergläsern aus Hartglas geknüpft wurden, haben sich nicht erfüllt; es muss im Gegentheil von dem Gebrauche dieser Gefässe gewarnt werden, da sie sehr häufig ohne jede wahrnehmbare Veranlassung explosionsartig zerspringen, so dass unter Umständen unersetzliche Verluste an Material und Zeit eintreten können.

Namentlich für quantitativ analytische Arbeiten bedient man sich der „Bechergläser mit Ausguss", welche durchweg aus Kaliglas sind. Neuerdings hat man solche mit zwei Ausgüssen fabricirt, welche sehr handlich sind und ein Arbeiten je nach Belieben mit der rechten und linken Hand gestatten. Um Notizen auf den Gläsern anzubringen, ohne die in der Wärme leicht abspringenden Papiersignaturen benützen zu müssen, hat man die Becher mit mattirten Schildern versehen, auf welche man Bleistiftnotizen anbringen kann, die sich durch Wasser leicht wieder entfernen lassen. Das Mattiren kann man selbst mit einem harten Glasrohr oder einem Polirstahl ausführen; in der Technik wird es durch ein Sandgebläse besorgt. Bezüglich des Randes wäre zu erwähnen, dass derselbe gut verschmolzen sein muss, ohne stark verdickt zu sein, da solche Gläser leicht vom Rande aus Sprünge bekommen. Gläser, welche mit mattirten, geschliffenen Glasplatten bedeckt werden sollen, besitzen auch abgeschliffenen Rand.

Wenn oben gesagt wurde, dass Bechergläser zu Kochungen etc. dienen, so ist das cum grano salis zu verstehen. Mit der Grösse des Becherglases steigt die Schwierigkeit, es gleichmässig stark im Glase herzustellen und wächst zugleich die Wahrscheinlichkeit des Springens beim Erhitzen. Der einigermassen routinirte Arbeiter wird daher ohne zwingende Gründe niemals grössere Bechergläser zum Kochen benutzen. Die Grenze dürfte hier bei Gläsern von einem Liter Inhalt zu ziehen sein.

Fragen wir uns nun, welche Eigenschaften ein brauchbares Becherglas haben soll, so wollen wir, davon ausgehend, dass ein solches die bequeme Entfernung eines Niederschlages, ein möglichst gefahrloses Kochen, ein sicheres Ausgiessen und leichte Reinigung ermöglichen muss, nachstehende allgemeine Gesichtspunkte aufstellen.

Das Glasmaterial muss möglichst widerstandsfähig gegen chemische Agentien sein. Die Form muss eine handliche, weder zu hoch, noch zu weit sein. Es darf möglichst keine Schlieren und überhaupt keine Knötchen, auch keine Luftblasen aufweisen. Es muss möglichst gleichmässig stark im Glase sein (vom Gegentheil kann man sich meist leider erst nach erfolgtem Zerbrechen überzeugen). Die Stärke der Wandungen muss dem Inhalte des Gefässes entsprechen. Bechergläser, die nicht zum Kochen bestimmt sind, können eher etwas stärker als schwächer im Glas sein. Boden und Seitenwände dürfen nicht im Winkel zusammentreffen, vielmehr muss hier eine Rundung vorhanden sein, damit Niederschläge sich leicht herausspritzen lassen und die Reinigung ohne Schwierigkeiten erfolgen kann. Ganz

besondere Beachtung ist dem Boden der Bechergläser zu schenken. Am besten wäre es freilich, wenn derselbe plan gemacht würde. Das ist indessen aus technischen Gründen sehr schwierig, so dass diese Forderung fallen zu lassen ist. Der Boden eines brauchbaren Becherglases muss nur ein klein wenig nach innen eingezogen sein, keineswegs aber darf er eine Ausbuchtung nach aussen zeigen. Erstens steht ein solches normal gefertigtes Glas sicherer auf seiner Unterlage und dann kommt es nicht in Gefahr, beim Aufsetzen auf das geringste Sandkörnchen unfehlbar zu Grunde zu gehen.

Erwähnt sei noch, dass die sogenannten ERLENMEYER'schen Kölbchen den Namen „Bechergläser oder Kochgläser in conischer Form“ führen.

B. Fischer.

**Bechholt'sches Pflaster** ist Emplastrum sulfuratum (s. d.).

**Bechica** (βήξ, Husten), Benennung für alle gegen Husten *(Tussis)* gebrauchten Mittel. Man benutzt als solche theils Mittel, welche die Reizbarkeit der zu den Respirationsorgenen gehenden Nerven entweder direct (Blausäure, Cocaïn) oder indirect durch Einwirkung auf das Athemcentrum (Opium u. a. Narcotica) herabsetzen, theils schleimige Mittel (Althaea, Jujuben) und andere einhüllende Medicamente (Zucker, Lakrizen, Trochisci bechici), welche die Schleimhaut des Rachens und des Kehldeckels mit einer den Einfluss äusserer Reize (kalter Luft u. s. w.) mildernden Decke überziehen, theils Stoffe, welche die übermässig gesteigerte Secretion der Respirationsschleimhaut mindern (Tannin, Alaun, Bleizucker, Silbernitrat, besonders bei localer Application, Terpentin, Theer u. a. sogenannte Balsamica), endlich bei ungenügender Schleimsecretion in entzündlichen Zuständen oder bei zähem oder stockendem Secret Medicamente, welche die Absonderung des Schleims fördern oder denselben verflüssigen (Alkalien, Salmiak, Apomorphin, Pilocarpin, Senega, Quillaja) oder die Entfernung desselben beschleunigen (Brechweinstein, Ipecacuanha, Kampfer). Vergl. übrigens den Artikel Expectorantia.

Th. Husemann.

**Becquerel's Gichtpillen.** 3.0 g *Chinin. sulfuric.*, 1.0 g *Semen Colchici pulv.* und 0.4 g *Extract. Digitalis* zu 20 Pillen. 1—3 Pillen täglich.

**Becuibin.** Wird der Saft der frischen Rinde von *Myristica Bicuhiba Schott. s. M. officinalis Mart.*, das sogenannte Becuibablut, mit Wasser vermischt, der filtrirte Auszug verdampft und der Rückstand nacheinander mit Aether und kochendem Weingeist ausgezogen, so setzt die weingeistige Tinctur ziegelrothe Körner von Becuibin ab. Dieselben Körner scheiden sich reichlicher aus der heissen, weingeistigen Lösung des wässerigen Extractes der frischen Rinde beim Erkalten aus. Durch Waschen mit kaltem, absolutem Alkohol und Umkrystallisiren aus kochendem werden sie gereinigt. So dargestellt bildet das Becnibin glänzende, röthlich schimmernde Blättchen, die geschmack- und geruchlos sind und schwach sauer reagiren. Becuibin löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit braunrother Farbe, wird durch kochende concentrirte Salpetersäure unter Bildung gelber Flocken zersetzt. Löst sich nicht in kaltem, aber in kochendem Wasser, nicht in Kalilauge, wohl aber in Ammoniak, daraus durch Essigsäure fällbar. Unlöslich in kaltem, löslich in heissem Weingeist, in Chloroform, nicht in Aether. — S. auch Bicuiba.

v. Schröder.

**Bedeguar** (hom.) = Cynosbata.

**Beef-tea** ist ein in Amerika sehr gebräuchliches Krankennährmittel und wird bereitet aus gutem mageren Rindfleisch, das man sehr fein gehackt mit Wasser eine Stunde macerirt, dann bis zum einmaligen Aufkochen erhitzt, abseiht und der Brühe etwas Salz, eventuell auch anderes Gewürz und Kohlehydrate in irgend welcher Form zusetzt.

**Been,** s. Behen, pag. 185.

**Beerenweine.** Obschon alle aus Beeren hergestellten gegohrenen Getränke, also auch der echte Wein, diesen Namen führen können, fasst man unter demselben doch zumeist Johannisbeer-, Stachelbeer- und ähnliche „Weine“ zusammen; zuweilen bezeichnet man auch die mit Hilfe von Trockenbeeren hergestellten Weine, obwohl fälschlich, als Beerenweine. — Hierüber s. Weine.

**Beergelb,** aus Gelbbeeren hergestelltes sogenanntes Schüttgelb; durch den Saft der Gelbbeeren gefärbte Kreide oder Thon. — **Beergrün** = Saftgrün.

**Befruchtung** ist der Act der Aufeinanderwirkung der Geschlechter zum Zwecke der Fortpflanzung, wobei es sich um die directe Vereinigung der befruchtenden Zelle oder eines Theiles ihres Plasmainhaltes mit der Eizelle des weiblichen Individuums handelt. Die befruchtende Zelle gelangt bei vielen Algen, sämmtlichen Moosen und Gefässkryptogamen durch selbständige fortschreitende Bewegung zur nackten Eizelle und wird hier Samenfaden oder Spermatozoid genannt. Dieselbe Bedeutung haben vielleicht bei den Flechten und Pilzen die Spermatien und bei den Florideen die bewegungslosen runden Samenkörper. Bei den Phanerogamen fungirt als männliches Organ der Pollen, der durch Insecten, Wind oder Wasser auf die Narbe des Pistills gelangt und nach den Eizellen des Embryosackes hin einen das Pistill durchwachsenden Pollenschlauch entwickelt.

C. Mylius.

**Beggiatoen.** Sie gehören zu den pleomorphen Bacterien und leben als Saprophyten in Gewässern, die reich an organischen Substanzen, besonders an verwesenden Pflanzen sind, werden daher sehr häufig in Sumpfwässern, Fabriksabwässern, Schwefelquellen und an seichten Meeresufern angetroffen. Am Grunde dieser Wässer bilden sie bei üppiger Entwicklung schleimige Häute oder Flocken, welche verschieden gefärbt sind (weiss, rosa, violett). Sie zeichnen sich durch die Fähigkeit aus, die im Wasser enthaltenen Schwefelverbindungen unter Abscheidung von Schwefel und Schwefelwasserstoff zu zersetzen, wobei ersterer in Form von Körnern in ihrem Protoplasma sich ablagert, während letzterer den bekannten Gestank dieser Wässer, sowie die Bildung von Schwefeleisen verursacht. Von *Crenothrix* und *Cladothrix*, die ebenfalls in an organischen Substanzen reichen Gewässern angetroffen werden, unterscheiden sich die Beggiatoen durch die Beweglichkeit und Unverzweigtheit ihrer Fäden, durch den Mangel einer Scheide und den Gehalt an Schwefel. Man kennt von ihnen mehrere Arten, so die *Beggiatoa alba*, welche die häufigste ist und farblose Fäden besitzt, die *B. roseopersicina*, welche rosa oder violett gefärbt ist und deren Zoogloen von Zopf als *Clathrocystis roseo-persicina* beschrieben wurden, die *B. mirabilis* u. a. — S. Bacterien.

**Begoniaceae,** Familie der *Passiflorinae,* saftige, kantige, schönblühende Kräuter oder Sträucher, welche sämmtlich der wärmeren Zone angehören, mit stets an der Basis schiefen Blättern und häutigen Nebenblättern. Charakter: Blüthen regelmässig, epigynisch, in der Knospenlage dachig; Griffel 3, Kapsel 3fächerig, geflügelt; Samen zahlreich.

**Begräbnissplätze.** Die Anforderungen, die bezüglich der Wahl von Begräbnissplätzen zu stellen sind, ergeben sich aus den Absichten, die wir mit der Bestattung der Leichen im Boden verbinden. Durch sie sollen die Leichen möglichst rasch der Auflösung oder Zerstörung zugeführt werden, jedoch in einer Weise, dass weder in gesundheitlicher, noch in einer anderen Beziehung eine Benachtheiligung oder Belästigung der Menschen eintreten kann.

In den Organismen tritt unmittelbar nach dem Tode durch die Lebensthätigkeit der bereits im Innern des Körpers befindlichen Mikroben eine Zersetzung der Körperbestandtheile durch Fäulniss ein, bei welcher durch die hier frei werdenden Gase, ferner durch die allmälig immer weitergreifende Verflüssigung der Gewebe bedeutende Uebelstände für die Nachbarschaft, grosse Verunreinigungen

der Luft, des Wassers und des Bodens auftreten würden. Durch die Bestattung innerhalb des Bodens wird dem insofern gesteuert, als die deckende Bodenschicht nur einen allmäligen Austausch der Leichengase gestattet und sie auf diese Weise stets nur in einer so ausserordentlichen Verdünnung auftreten lässt, dass dadurch eine Benachtheiligung der Umgebung ausgeschlossen ist (PETTENKOFER[1]). Sodann aber wird, je nach der Bodenbeschaffenheit und der Art der Bestattung, die Zersetzung selbst durch den Boden modificirt; durch die in einer gewissen Bodentiefe herrschende, etwas gleichmässigere Temperatur, die geringeren Schwankungen ausgesetzt ist und damit auch keine so hohen Grade erreichen kann wie die der Oberfläche, wird der Process der Zerstörung etwas retardirt, auf eine längere Zeit vertheilt und damit also auch an Intensität abgeschwächt, sodann wird auch durch den gewissen Abschluss, den der Sarg um den Leichnam bildet, eine weitere Modification herbeigeführt, weil unter dem Einflusse der Aufspeicherung der durch die Fäulnissorganismen selbst gebildeten Stoffe, die zum Theil auf die sie producirenden Organismen als Gifte wirken, die Zersetzung nur allmälig und gleichmässig vor sich geht (HOFMANN[2]). In einem lockeren trockenen Boden wirkt dann noch neben den niederen pflanzlichen Organismen, den Spaltpilzen, Bacterien und den Schimmelpilzen auch die Lebensthätigkeit der thierischen Organismen mit, die mit grosser Energie ihr Zerstörungswerk vollführen, so dass z. B. innerhalb der kurzen Zeit von zwei Monaten an einem beerdigten Kinde 35 Procent der Weichtheile durch die Thätigkeit der thierischen Organismen (Larven) zerstört waren.

Sodann bewirkt die absorbirende und zersetzende Kraft eines trockenen oder wenigstens nur feuchten, nicht vollständig mit Wasser angefüllten Bodens, dass die nur allmälig demselben sich beimengenden Verunreinigungen, wie sie den Gräbern entstammen, früher zerstört werden, bevor sie in die den Boden durchziehenden Wasseradern gelangen.

Daraus ergibt sich, dass ein grobkörniger Kies als das beste Material anzusehen ist, dann in absteigender Reihe feiner Kies, dann Sandboden; ungünstig sind mit Sand gemischter Lehmboden, und in noch viel höherem Grade, Thon-, Moor- und sehr humusreicher Boden (SCHUSTER[3]). Der Boden muss ferner trocken und möglichst leicht durchgängig für Luft sein. Dies ergibt als nothwendige Consequenz das Postulat, die Grundwasserverhältnisse des Bodens genau zu berücksichtigen; es muss eine entsprechend dicke Bodenschicht die Grabessohle von dem höchsten, erreichbaren Grundwasserstande trennen, auf diese Weise wird vermieden, dass das Grundwasser in die Gräber steigt, die dort stattfindende Zersetzung behindert oder die noch restirenden Leichenbestandtheile auslaugt. Es soll also vor Anlage eines Begräbnissplatzes die mehrjährige Amplitude der Grundwasserexcursionen bekannt sein, und ebenso ist es zweckmässig, die Mächtigkeit des Grundwasserstromes und die Richtung seines Laufes zu kennen, da man daraus einen Schluss ziehen kann auf die Verdünnung, die die Verunreinigungen im Boden erfahren, und auf die Richtung, nach welcher sie weiter befördert werden. Ist die über dem Grundwasser befindliche lockere Bodenschichte nicht tief genug, dann muss sie durch Drainirung oder Aufschüttung relativ erhöht werden.

Für die Lage des Kirchhofes empfiehlt sich die Wahl eines solchen Platzes, der eine rasche Verdünnung der aus dem Boden entweichenden Luft ermöglicht, also etwas hochgelegene Punkte, mit Berücksichtigung der betreffenden vorherrschenden Windrichtung und auch der betreffenden Richtung des Grundwasserstromes. Beide sollen vom Begräbnissplatze nicht gegen die Ortschaft gerichtet sein.

Die Tiefe der Gräber ist bedingt durch die beiden einander etwas widersprechenden Aufgaben: den Austritt der Gase aus dem Boden zu verhindern, andererseits aber doch die Durchlüftung des Bodens und damit die Zersetzung der Leiche möglichst zu fördern. Für ersteres Ziel scheint eine möglichst grosse, für letzteres eine möglichst geringe Tiefe wünschenswerth. Die Erfahrung, die man im Laufe der Jahrhunderte gewonnen, hat zu einer Feststellung der Tiefe bis zu ungefähr von 1.7—2 m geführt, wenn auch PETTENKOFER der Anschauung

ist, dass auch noch geringere Tiefen, bis 1.2 m, ausreichen könnten. Mitunter wird für Kinder eine geringere Tiefe genommen als für Erwachsene, bis zu 0.94 m.

Auf die Ausmessung des Flächenraumes für ein Grab wirkt zum Theil mitbestimmend die Festigkeit des Erdbodens, da die Zwischenmauern zwischen je zwei Gräbern so dick sein müssen, dass sie nicht einstürzen (circa 0.6 m). Für Erwachsene dürfte als ausreichende Länge der Grabessohle 2 m, Breite 1 m, Dicke der Zwischenwandung nach Länge wie nach Breite 0.6 m, somit Gesammtfläche des Grabes 4.16 qm, für Kinder unter 10 Jahren bedarf es nur circa 1.65 qm.

Endlich ist noch die Frage des Begräbnissturnus zu berücksichtigen, d. h. jenes Zeitraumes, nach Ablauf dessen ein Grab wieder benutzt werden kann. Diese Frist, auch Verwesungsfrist, hängt zum Theil von der Bodenbeschaffenheit, der chemischen Natur, Porosität, Temperatur, Feuchtigkeit ab. Neuere Untersuchungen haben ergeben, dass im Kies- und Sandboden die Zersetzung von Kinderleichen spätestens nach 4, die von Erwachsenen nach 7 Jahren so weit vollendet ist, dass nur noch Knochen und amorphe Humussubstanz übrig ist.

Grüfte und Familiengräber lassen die Zersetzung der Leiche gleichfalls ziemlich rasch vor sich gehen, nur ist zu beachten, dass, wenn dieselben verschlossen gehalten werden, dort Ansammlungen von Boden- und Leichengasen sich in grosser Menge etabliren müssen und soll also für permanente Entfernung dieser Gase vorgesorgt werden.

Literatur: [1]) Pettenkofer, Ueber die Wahl der Begräbnissplätze. Zeitschrift für Biologie I. — [2]) Hofmann, Ueber die hygien. Anforderungen an Anlage und Benutzung der Friedhöfe. Referat, erstattet in d. 9. Vers. d. deut. Vereines f. öff. Gesundheitspflege. XIV. — [3]) Schuster, Beerdigungswesen, im Handbuch der Hygiene und der Gewerbekrankheiten, herausgegeben von Pettenkofer u. Ziemssen. I. Theil, I. Abthlg., I. Heft. Soyka.

**Beguin'scher Schwefelgeist,** Spiritus Sulfuris Beguini, Liquor fumans Beguini, Hepar Sulfuris volatile, war ursprünglich ein Destillat aus einem Gemisch von 1 Th. Schwefel, 2 Th. Kalkhydrat und 2 Th. Salmiak. Jetzt bereitet man denselben durch Einleiten von *Schwefelwasserstoffgas* in ein Gemisch von 1 Th. *Sulfur. depuratum* und 6—8 Th. *Liquor Ammonii caust. duplex* (nach HAGER).

**Beharrungsvermögen,** auch unpassend Trägheit, wird die Eigenschaft der Materie genannt, ihren Zustand, derselbe möge in Ruhe oder Bewegung bestehen, nicht aus sich selber heraus, sondern nur durch äussere Einwirkung von Kräften ändern zu können. Z. B. Ein Körper kann sich nur über seine räumlichen Grenzen hinaus ausdehnen oder zusammenziehen durch Aufnahme oder Ausstrahlung von Wärme. Eine ruhende Last muss durch eine mechanische Kraft gehoben, angestossen oder angezogen werden, um in Bewegung zu gerathen. Anderseits würde jede Bewegung räumlich und zeitlich ewig, und zwar in einem leeren Weltraume geradlinig sein, wenn nicht dieselbe durch andere Kräfte abgelenkt oder vernichtet würde. Die gegenseitige Anziehung der Weltkörper verwandelt ihre sonst geradlinigen Bahnen in Curven, diejenige der Erde lenkt die Geschosse in einem Bogen zu sich herab und der Reibungswiderstand der Luft reducirt die Geschwindigkeit auf 0. Die Energie in einem bewegten Schwungrade treibt dasselbe nebst den anderen Maschinentheilen über den sogenannten todten Punkt, in welchem Kurbel und Leitstange eine gerade Linie bilden und dem Dampfdrucke keinen Angriffspunkt bieten, hinaus. Gänge.

**Behen** (Been, Ben). Aeltere Bezeichnung für eine Anzahl jetzt obsoleter Drogen. Ursprünglich ist der Name indisch und dem Samen von *Hyperanthera Moringa Willd. (Moringa pterygosperma Gaertn., Anoma Morunga Lour.)*, einheimisch in Ostindien, Ceylon und den Molucken, beigelegt worden. Die Samen (Behennüsse, *βάλανος μυρεψική* bei den Griechen, *Glans unguentaria, Myrobalanum* bei den Römern) sind etwa 1 cm lang, schwärzlich, mit 3 Flügeln versehen. Durch den Reisenden RAUWOLF ging der Name dann zuerst über auf andere Samen.

1. *Moringa aptera Decaisne,* einheimisch in Arabien und Afrika („weisse Behennüsse"). Die Samen sind bis 2 cm lang, weisslich, ungeflügelt. Sie enthalten fettes Oel (Behen-Oel).

2. *Jatropha multifida L. (Euphorbiaceae),* einheimisch in Südamerika *(„Behen magnum").* Die Samen liefern ein stark purgirend wirkendes Oel.

Neben den genannten Samen führten schon bei den arabischen Schriftstellern einige Wurzeln den Namen Behen:

1. Die Wurzel von *Statice Limonium L.*, vielleicht auch *Statice latifolia Smith,* einheimisch um's Mittelmeer, lieferte den „rothen Behen" (roth Widerstoss).

2. Die Wurzel von *Centaurea Behen L.*, einheimisch im Orient, lieferte den „weissen Behen". Da sie schwer zu erhalten, substituirte man ihr die Wurzel von *Silene inflata Sm. (Cucubalus Behen L.)* oder anderer *Sileneen.*

MÖNCH legte der Abtheilung der *Sileneen,* der *S. inflata* angehört, den Namen *Behen* bei, charakterisirt durch den aufgeblasenen, weitgeöffneten, mit 20 Rippen versehenen Kelch und unregelmässig imbricirte Knospenlage. Hartwich.

**Behenöl,** Benöl, *Oleum Behen, Oleum Balanium.* Dieses Oel wird aus den Samen von *Moringa*-Arten, den sogenannten Behennüssen, gewonnen. Es ist gelblich, geruchlos und von schwach süsslichem Geschmacke. Spec. Gewicht bei 15° 0.9120. Erstarrt bei 0° vollständig, scheidet schon bei + 7° Krystalle aus. Neben Olein, Palmitin und Stearin kommt darin noch das Glycerid einer höher schmelzenden Säure, $C_{22} H_{44} O_2$, der Behensänre VÖLKER's, vor.

Das Oel wird schwer ranzig und wird deshalb zum Einölen von feinen Instrumenten, Uhren etc. benützt. Im Orient wird es auch als cosmetisches Mittel verwendet. Es dient ferner als Speiseöl, zur Extraction der Parfüms aus den Blüthen etc. Benedikt.

**Behrens' Probe** für fette Oele besteht in der Mischung derselben mit einem Gemisch gleicher Theile concentrirter Schwefelsäure (1.835—1.840) und concentrirter Salpetersäure (1.300), wobei die verschiedenen Oele ein verschiedenes Verhalten (Festwerden und Färbung) zeigen.

**Beifuss,** volksth. Bez. für *Artemisia.*

**Beinbrech,** volksth. Bez. für *Narthecium ossifragum L.* — **Beinholz** = *Ligustrum* u. A.

**Beinschwarz** ist gepulverte Knochenkohle. — **Beinasche** sind weissgebrannte Knochen. — **Beinglas** mit Knochenasche gefärbtes Glas, s. Glas.

**Beinwurzel oder Beinwell,** volksth. Name für Radix Consolidae (Symphytum officinale L.).

**Beissbeere,** volksth. Bez. für *Capsicum.*

**Beissenhirtz'sche Reaction** auf Anilin besteht darin, dass eine Lösung desselben in concentrirter Schwefelsäure durch eine geringe Menge zugesetzten Kaliumdichromats zuerst eine rothe, später blaue Färbung annimmt.

**Beisser's Aqua antimiasmatica** = Aqua antimiasmatica Koechlini.

**Beizen.** Die Bezeichnung „Beize" wird in der Technik häufig für Flüssigkeiten gebraucht, welche dazu dienen, die Oberfläche oder auch die ganze Substanz fester Körper chemisch zu verändern und ihnen dadurch ein gefälligeres Aussehen zu geben oder sie zum Gebrauche geeigneter zu machen. So beizt man Metalle mit verdünnten oder concentrirteren Säuren oder auch mit Metallsalzlösungen, um ihnen eine blanke Oberfläche oder eine bestimmte Farbe zu geben. In gleichem Sinne spricht man vom Beizen des Holzes etc.

In der Färberei nennt man „Beizen" solche Substanzen, welche sich mit den Farbstoffen zu gefärbten, in Wasser unlöslichen Verbindungen, „Farblacken", vereinigen und in Folge dieser Eigenschaft dazu dienen können, Farbstoffe, die keine

oder doch nur eine schwache Verwandtschaft zu einer Faser besitzen, auf derselben zu befestigen.

Als Beizen für die schwach sauren Farbstoffe (Anthracenfarben, Eosine, die meisten Pflanzenfarbstoffe, Cochenille etc.) werden vornehmlich anorganische Beizen, nämlich Metalloxyde, benützt. Dieselben kommen in Form ihrer Salze zur Verwendung.

Die wichtigsten anorganischen Beizen sind Thonerde-, Eisenoxydul- und Eisenoxyd-, Chromoxyd-, Zinnoxydul- und Zinnoxyd-, sowie Bleisalze.

Alle Färbemethoden, welche sich auf die Anwendung von Beizen basiren, bezwecken, die unlöslichen Farblacke in möglichst fein vertheiltem Zustande in das Innere der Fasern abzulagern.

Dies kann auf verschiedenem Wege bewirkt werden.

Beim sogenannten adjectiven Färben wird die Faser zuerst mit dem aus einem seiner Salze in Freiheit gesetzten Oxyd beladen. Zu diesem Zwecke kann man sie zuerst durch die Lösung eines Salzes des betreffenden Oxydes (z. B. Bleioxyd) und dann durch ein zweites Bad hindurchnehmen, welches ein Fällungsmittel (z. B. Ammoniak) enthält.

Oder man bedruckt den zu färbenden Stoff entweder seiner ganzen Ausdehnung nach oder nur an den dem Muster entsprechenden Stellen mit einem essigsauren Salz der Beize und trocknet ihn dann in mässiger Wärme, wobei sich die Acetate zersetzen und die Oxyde in freiem Zustande oder in Form unlöslicher basischer Salze auf der Faser zurücklassen. Dieses Verfahren ist besonders in der Kattundruckerei zur Befestigung der Thonerde- und Eisenbeizen in Anwendung. Schliesslich passirt man dann noch durch ein schwach alkalisches Bad (Kreide und Kuhkoth, Wasserglas etc.), um die Zersetzung vollständig zu machen.

In der Garn- und Stückfärberei macht man am häufigsten von der Eigenschaft der Fasern Anwendung, die Salze der Sesquioxyde durch Dialyse in saure und basische Salze zu zerlegen und die letzteren in sich einzulagern. Dieser Process geht am leichtesten vor sich, wenn man in der Hitze operirt und die Lösung der Beize mit Soda so weit basisch macht, dass noch keine Trübung entsteht. Eine sehr häufig angewandte Beize besteht aus Alaun, Soda und Weinstein. Durch den Weinsteinzusatz werden einerseits die Farben reiner, andererseits verhindert man dadurch, dass die Flüssigkeit während des Beizprocesses zu stark sauer werde, indem sich in ihr dann niemals freie Schwefelsäure oder saure schwefelsaure Salze, sondern nur die weit weniger hindernde Weinsäure vorfinden kann.

Die gebeizten Garne oder Gewebe werden sodann in den Farbstofflösungen ausgefärbt.

Bei der Herstellung der Dampffarben werden Beize und Farbstoff zusammen aufgedruckt.

Die Zusammensetzung der Druckfarbe, welche ausser dem Farbstoff und der Beize noch passende Verdickungsmittel enthält, ist so gewählt, dass ihre Bestandtheile in der Kälte nicht aufeinander einwirken, sondern erst in der Temperatur des Dampfraumes, welcher die Stücke ausgesetzt werden, den Farblack liefern. Man druckt z. B. eine Mischung von Stärkekleister, pastenförmigem Alizarin, essigsaurer Thonerde und essigsaurem Kalk auf, trocknet und dämpft. Nun löst sich das Alizarin in der aus dem Thonerdeacetat successive freiwerdenden Essigsäure auf, dringt in das Innere der Faser, treibt Essigsäure aus dem Thonerde- und Kalkacetat aus und vereinigt sich mit den Basen, so dass ein roth gefärbter, gänzlich unlöslicher Alizarinthonerde-Kalklack entsteht, dessen Farbe durch die darauf folgenden Operationen des Seifens, Avivirens etc. lebhaft gemacht wird.

Die Färbung der Farblacke ist nur ausnahmsweise der des Farbstoffes gleich, sie hängt nicht nur von der Natur des Farbstoffes, sondern auch von der Art der Beize ab. Das Alizarin gibt z. B. mit Thonerde einen rothen, mit Eisen violette und schwarze Lacke; der Thonerdelack des Blauholzfarbstoffes ist blau, der Eisenlack schwarz gefärbt.

Für die basischen Farbstoffe, zu welchen Fuchsin, Methylviolett, Jodgrün etc. gehören, sowie auch für deren Sulfosäuren finden meist organische Beizen Anwendung, von denen die weitaus wichtigsten die Gerbstoffe sind. Um einigermassen echte Färbungen zu erzielen, muss man aber auch hier gleichzeitig anorganische Beizen heranziehen, indem die Tanninlacke nur in den seltensten Fällen den nöthigen Grad von Unlöslichkeit besitzen und insbesondere sowohl von überschüssigem Tannin als Farbstoff abgezogen werden. Ein ausserordentlich verbreitetes Verfahren ist das sogenannte Tannin-Brechweinsteinverfahren. Die Stoffe werden durch eine Tanninlösung und dann durch eine ganz verdünnte Lösung von Brechweinstein oder noch vortheilhafter von Kaliumantimonoxalat genommen, wodurch das Tannin unlöslich gemacht wird, und dann erst ausgefärbt. Die ausserordentlich starke Verdünnung der Bäder (circa 5 g Oxalat im Liter) und die geringe Menge des Antimons, welche fixirt wird, schliessen eine Gesundheitsgefährlichkeit der in dieser Weise gefärbten Stoffe aus.

Von anderen organischen Beizen wäre nur noch das Türkischrothöl (s. d.) zu nennen. Dagegen sind Albumin und Caseïn, die ebenfalls zur Befestigung von künstlichen Farbstoffen auf Baumwolle benutzt werden, nicht als Beizen zu betrachten, da sie keine eigentlichen chemischen Verbindungen mit den Farbstoffen eingehen, sondern sich mit ihnen in gleicher Weise anfärben wie Wolle und Seide (vergl. Animalisiren). Benedikt.

**Bela,** Marmelos- oder Modjabeere, Indian Bael, Bengal Quince, ist die Frucht von *Aegle Marmelos Corr. (Crataeva Marmelos L.)*, einer in Ostindien heimischen und daselbst auch cultivirten *Aurantiee.* Sie ist apfelgross (4—10 cm Diameter), kugelig, ei- oder birnförmig, aromatisch, besitzt eine harte, glatte, gelblichgrüne Schale und in säuerlich-süsser Pulpa gebettet meist zwölf Fächer, in deren jedem eine grössere Anzahl (6—10) längliche, etwas platte, bis 12 mm lange Samen liegen.

Für den Handel sammelt man die halbreifen Früchte und zerschneidet sie in Längs- und Querscheiben oder zerschlägt sie und trocknet sie. In diesem Zustande ist die holzige Schale gelblich, braun oder grau, feinhöckerig, gegen 2 mm dick und es haftet an ihr das zu einer hornartigen Masse eingetrocknete, aussen gelbrothe, innen beinahe farblose Fruchtfleisch. Angefeuchtet quillt dieses stark auf. Es schmeckt vorwiegend schleimig, wenig sauer, gar nicht aromatisch.

Specifische Bestandtheile sind in der Bela nicht aufgefunden worden.

Man hat die in Indien als Mittel gegen Dysenterie bekannte Bela in neuerer Zeit auch bei uns einzuführen versucht, sie ist sogar in Ph. Brit. aufgenommen worden. Sie wird in Form eines Extractes in Gaben von 4.0—10.0 g pro die angewendet.

Als Verwechslung führt Ph. Un. St. die Früchte von *Feronia Elephantum Corr.* an, welche in Indien ebenso wie Bela gebraucht werden. Sie sind leicht daran zu erkennen, dass sie unvollständig fünffächerig sind. J. Moeller.

**Belahé oder Bela-Aye,** die Rinde von *Mussaenda Landia Sm. (Oxyanthus cymosus Rchb., Cinchona afro-indica Will., C. mauritiana Stadm.)*, einer auf Madagaskar und Mauritius heimischen *Rubiacee,* welcher fieberwidrige Eigenschaften zugeschrieben werden. Den Beschreibungen zufolge gleicht sie äusserlich einer Chinarinde, schmeckt bitter und zusammenziehend. Ihre Bestandtheile sind unbekannt.

**Beleuchtung.** Die allen Körpern zukommende Eigenschaft, bei Erhitztwerden auf höhere Temperatur Licht auszustrahlen, wird technisch zu Zwecken der künstlichen Beleuchtung verwendet, indem der betreffende Körper auf die zum Leuchten erforderliche Temperatur theils durch die bei ihrer Verbrennung erzeugte Wärme, theils durch den elektrischen Strom gebracht werden.

Die Lichtentwicklung steht hierbei im Allgemeinen in einem gewissen Verhältniss zur Dichte der Körper, indem sie mit dem Anwachsen der letzteren zunimmt;

das Erglühen zur Rothgluth beginnt meist bei der Temperatur von 500°, zur Weissgluth bei 1000°.

Es gelangen folgende Leuchtstoffe zur allgemeineren Anwendung:

I. Feste Leuchtstoffe: 1. Talg. 2. Stearin- und Palmitinsäure. 3. Wachs aus dem Thier-, Pflanzen- und Mineralreich (letzteres Ceresin benannt). 4. Walrath. 5. Paraffin, dargestellt durch fractionirte Destillation von Petroleum, von Ozokerit (Erdwachs) und von Theer.

II. Flüssige Leuchtstoffe (Oele). Lampenbeleuchtung: *a)* Oele aus dem Pflanzenreich. Rüb- und Rapsöl, Baumöl rectif., Terpentinöl oder Camphin (flüchtig); *b)* flüssige Fette aus dem Thierreich: Thran; *c)* flüchtige Oele aus dem Mineralreich (Mineralöle): Petroleum (Erdöl), Photogen, Solaröl etc.

III. Gasförmige Leuchtstoffe: Leuchtgas.

IV. Elektrische Beleuchtung.

Die in I—III angeführten Leuchtstoffe wirken als solche, indem die in ihnen enthaltenen festen und flüssigen, stickstoff- und sauerstofffreien oder sauerstoffarmen organischen Verbindungen in gasförmigen Zustand versetzt werden, wobei nach einer früheren Annahme Davys' der Wasserstoff früher verbrennt als der Kohlenstoff, wodurch letzterer, zum Theil wenigstens, abgeschieden wird, sich in der Flamme im glühenden Zustande befindet und erst am Rande desselben vollständig verbrennt. Auf Grund der Beobachtung, dass man nicht in allen Flammen einen festen Körper nachweisen, und dass man anderseits nichtleuchtende Flammen durch starken Druck leuchten machen kann, nimmt Frankland an, dass die Materie, welche durch das Glühen das Leuchten der Flamme bedingt, vorzugsweise aus dichtem Dampf besteht.

Bei der gewöhnlichen Leuchtflamme, wie sie z. B. bei der Kerzenbeleuchtung sich präsentirt, steigen die aus dem Leuchtstoff entwickelten brennbaren Gase in der Dampfsäule *A* empor, werden von Aussen her vom Sauerstoff erreicht, welcher letztere unten sofort verbraucht wird, höher aber durch Diffusion immer tiefer zu dem unverbrannten Gase in die Flamme eindringen kann. Daraus erklärt sich die conische Gestalt der Flamme, aus den Stellen gebildet, wo das Glühen und Verbrennen der Kohle am lebhaftesten vor sich geht; es lassen sich auf diese Weise folgende Theile unterscheiden: der unterste kelchartige Theil der Flamme *(a)* blau und wenig leuchtend, wo die leichtest entzündlichen Bestandtheile: Wasserstoff und Kohlenoxydgas, verbrennen, dann ein grosser, dunkler Raum im Kern *(b)*, von den unzersetzten Dämpfen der Fettsäuren erfüllt und so vollkommen vor der Verbrennung geschützt, dass ein Platindraht darin nicht glüht, selbst ein Phosphorstückchen nicht verbrennt. An der Grenze dieses rings erhitzten Raumes *(c)* zersetzen sich die Fettsäuren unter Ausscheidung von Kohlenwasserstoff und Kohle, welche letztere etwas weiter in dem dünnen Lichtmantel *d* gleichfalls verbrennt. Die Spitze *e* (am Schlusse des ganzen Processes) hat die grösste Hitze.

Fig. 39.




Die in Folge der Beleuchtung auftretenden und der Atmosphäre sich beimengenden Verbrennungsproducte, welche zur Luftverunreinigung beitragen, sind verschieden nach der Art und Intensität der Beleuchtung und nach dem Material der Leuchtstoffe. Erismann hat dieselben bei Stearinkerzen, Petroleum, Rüböl und Leuchtgas einer vergleichenden Untersuchung unterworfen, indem er die Menge der gebildeten Kohlensäure, sowie der Kohlenwasserstoffe als die Producte der unvollständigen Verbrennung bestimmte. Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass diese beiden Arten der Verbrennungsproducte nicht parallel mit einander gehen.

Die unvollkommene Verbrennung erzeugt bei Talglichtern neben Kohlensäure und Kohlenwasserstoffen noch geringe Mengen von Kohlenoxyd, von

Fettsäuren (besonders auch flüchtigen), dann von empyreumatischen Substanzen. Hierdurch entsteht der unangenehme Geruch, und üben diese Stoffe auch auf die Respirationsorgane vielfach einen heftigen Reiz aus. Ausserdem wird unverbrannte Kohle der Luft mitgetheilt. Wachs-, Walrat- und Stearinkerzen entwickeln weit weniger Kohle und empyreumatische Substanzen und keinerlei Fettsäure, ihr Dampf wirkt in Folge dessen weniger reizend, ist auch nicht so übelriechend wie der des Talges.

Die fetten Oele, Rüb- oder Rapsöl, Baumöl, und flüssige Fette (Thran) wirkten bei der früheren, mangelhaften Construction der Lampen durch den besonders beim Auslöschen sich entwickelnden Dampf, welcher Kohle, Kohlenwasserstoffe, Kohlensäure enthält, belästigend und reizend. Desgleichen thun auch die flüchtigen Oele, wenn nicht für genügende Luftzufuhr zur Flamme gesorgt ist, oder wenn ein zu geringer Abstand zwischen Flamme und Oelniveau vorhanden ist.

Bei der Gasbeleuchtung sind vorerst die verunreinigenden Beimengungen zu betrachten. Dieselben sind nach dem jetzigen Stande der Gasfabrikation wohl meist zu vermeiden. In erster Linie ist es Ammoniak, aus dem sich in der Flamme Cyanammonium oder auch salpetrige Säure bilden kann, dann Schwefelverbindungen (Schwefelkohlenstoff, Schwefelwasserstoff und Schwefelcyan), die zum Theil zu schwefliger Säure verbrennen. Die Verbrennungsproducte des reinen Gases sind Kohlensäure, Wasser, Stickstoff und etwas unverbrannte Kohle.

Die Kohlensäureproduction ist qualitativ genauer ermittelt, sie ist eine sehr beträchtliche.

Eine Glasflamme mit 0.12 cbm stündlichem Verbrauch producirt circa 0.11 bis 0.19 k oder 55—98 l Kohlensäure, also 3—5 Mal so viel als ein erwachsener Mensch. 1 g Stearin liefert bei seiner Verbrennung 1.404 l Kohlensäure. Nach der verschiedenen Beleuchtungsart und dem Beleuchtungsmaterial gestaltet sich die Kohlensäureproduction folgendermassen:

| Beleuchtungsart | Stündlicher Verbrauch | Lichtstärke in Normalkerzen*) | Stündliche Kohlensäureproduction in Litren |
|---|---|---|---|
| Petroleum-Spaltbrenner . . . . | 35.5 g | 10 | 56.8 |
| „ Rundbrenner . . . | 50.5 | 7.6 | 61.6 |
| Oellampe . . . . . . . . . . . | 22.4 | 4 | 31.2 |
| Kerze (Stearin) . . . . . . . | 8.0 | 1 | 11.3 |
| Steinkohlengas, Schnittbrenner | 140 l | 7.8 | 92.8 |
| „ Flachbrenner . | 127 | 10 | 86 |

Nach den vorliegenden Erfahrungen erhöht sich in Folge der durch die künstliche Beleuchtung hervorgerufenen grösseren Luftverunreinigung der Ventilationsbedarf pro Stunde um circa 9 cbm für je ein Kerzenlicht.

In zweiter Linie ist die durch die künstliche Beleuchtung hervorgerufene Temperaturerhöhung zu beachten.

Die Erwärmung der Luft ist nicht unbedeutend: 1 g Stearinsäure liefert 9700 Wärmeeinheiten. Eine Stearinkerze würde also bei einem Verbrauch von 8 g pro Stunde innerhalb eines Tages 1.862400 Wärmeeinheiten liefern: Im concreten Falle erwärmt:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 Talglichtflamme . . . . . . . . . | 3.560 | Cubikmeter | Luft | von 0 | auf | 100 |
| 1 Wachslichtflamme . . . . . . . . . | 3.07 | „ | „ | „ 0 | „ | 100 |
| 1 Drucklampe . . . . . . . . . . . . | 20.167 | „ | „ | „ 0 | „ | 100 |
| 1 Gasflamme . . . . . . . . . . . . | 154.00 | „ | „ | „ 0 | „ | 100 |

*) Als Einheit für die Lichtstärke hat man eine sogenannte Normalkerze angenommen, diese ist eine Paraffinkerze (12 Stück auf 1 k), die auch der englischen Normalkerze aus Walrat entspricht; sie hat als Docht 24 zusammengedrehte Fäden und das dazu verwendete Paraffin schmilzt bei 55°. Die Kerze soll in zugfreier Luft bei 16° und 50 mm hoher Flamme in einer Stunde 7 g Paraffin verbrennen.

Um jedoch die einzelnen Beleuchtungsmaterialien in dieser Richtung mit einander vergleichen zu können, hat FRANKLAND diese Verhältnisse mit Bezugnahme auf die Leuchtkraft untersucht und erhielt bei seinen dahin gerichteten Versuchen folgende Resultate: dieselben beziehen sich auf die Menge von Wärme, welche stündlich durch eine 20 Walratkerzen (von denen jede pro Stunde 7.76 g verbrennt) äquivalente Menge eines jeden Leuchtmaterials geliefert wird.

| | Bildung von Wärme |
|---|---|
| Amerikanisches Steinöl | 29 |
| Paraffinkerzen | 66 |
| Walratkerzen | 82 |
| Wachskerzen | 82 |
| Talgkerzen | 100 |
| Gewöhnliches Steinkohlengas | 47 |

Gleichen Beleuchtungseffect vorausgesetzt, trägt Petroleum (Steinöl) am wenigsten, Talgkerzen am meisten zur Erwärmung des betreffenden Raumes bei. Leuchtgas übertrifft Petroleum an erwärmender Kraft nur wenig, und wenn allgemein die Anschauung vorherrscht, Gasbeleuchtung erwärme die Räume zu sehr, insbesondere viel stärker als Kerzenbeleuchtung, so ist dies darauf zurückzuführen, dass bei Gasbeleuchtung meist eine viel grössere Intensität der Beleuchtung statthat, als bei irgend einem anderen Material. Ausserdem ist dementsprechend die Wärmequelle, die ja so und so vielen im Raume vertheilten Kerzen oder Lampen entspricht, in viel concentrirterer Form vorhanden und doch meist in derselben Entfernung vom Auge wie sonst nur eine der anderen weit schwächeren Licht- und Wärmequellen.

Die Massregeln, die gegen eine durch Beleuchtung hervorgerufene Temperatursteigerung zu treffen sind, fallen zum grossen Theil mit jenen zusammen, die auf die Wegschaffung der Verbrennungsproducte und die Erneuerung der Luft gerichtet sind (vergl. Ventilation). Dort, wo die Erwärmung durch die Flamme besonders sich äussern könnte, wird es eine Hauptaufgabe sein, dem warmen Luftstrom, der an der Flamme aufsteigt, directen Ausgang zu verschaffen, wie dies jetzt bei den sogenannten Intensivgasbrennern, respective den Regenerativgasbrennern der Fall ist.

Bei diesen werden sowohl das Gas als auch die atmosphärische Luft, welche zum Brenner gelangen, vorher durch die Verbrennungsproducte der Flamme erwärmt. Der Brenner besteht aus drei concentrisch in einander angebrachten Kammern, von denen die äussere für die aufsteigende Verbrennungsluft, die zweite für das ebenfalls aufsteigende Gas bestimmt ist, während durch die mittlere Kammer die Verbrennungsproducte der Flamme nach abwärts gezogen werden und dabei einen grossen Theil ihrer Wärme an die beiden anderen Kammern abgeben. Das Absaugen geschieht durch ein vom unteren Theil der mittleren Kammer abzweigendes Essenrohr, das in einen Kamin oder in's Freie geführt wird und die Verbrennungsproducte selbst aus dem Local abführt.

In Folge der technischen Vervollkommnung in der elektrischen Beleuchtung, die auch den bisher geltend gemachten ökonomischen Bedenken gerecht zu werden anfängt, vollzieht sich in dem Beleuchtungswesen, besonders in dem öffentlichen, eine Reform, die vorwiegend nach zwei Richtungen hin sich äussert. Man bemüht sich allenthalben, eine grössere Helligkeit herbeizuführen, die Beleuchtung wird opulenter, und man sucht Vortheil zu ziehen aus der Eigenschaft des elektrischen Lichtes, keine Verbrennungsproducte zu liefern, keine oder keine wesentliche Temperaturerhöhung herbeizuführen, keine oder nur geringe Feuersgefahr darzubieten. Eine allgemeinere Concurrenz der elektrischen Beleuchtung mit den anderen Beleuchtungsarten datirt von dem Momente, wo es gelang, den elektrischen Strom zu theilen und die einzelnen Lichtquellen von einander unabhängig zu machen, und wo man durch Erfindung der Incandescenz- oder Glühlampen in Stand gesetzt war, ein minder grelles, minder intensives Licht anzuwenden und

dasselbe in seiner Intensität beliebig zu variiren. Die Lampen für elektrisches Licht lassen sich jetzt bezüglich ihrer Function in zwei Gruppen theilen, entweder geht das Licht von dem VOLTA'schen Bogen aus, welcher zwischen zwei in constanter Entfernung befindlichen Kohlenspitzen übergeht, oder es wird ein Glühlicht erzeugt, indem man in die Schliessungsbögen einen Leiter mit sehr grossem Widerstand einschaltet, welcher durch den elektrischen Strom zur heftigsten Weissgluth erhitzt wird und als Lichtquelle dient. — S. Elektrisches Licht.

Die beiden Beleuchtungsarten werden verschiedene Anwendung finden, entsprechend der verschiedenen Lichtintensität. Während die einzelne Glühlampe eine Lichtstärke von 8—26 Normalkerzen entfaltet, gibt z. B. die JABLOCHKOFF'sche Kerze eine mittlere Leuchtkraft 37.5 Carcel oder 356.25 Kerzen englisch. Wo es sich also um intensivere Beleuchtung eines grossen Raumes, um Anwendung von Lichtquellen, die auf weite Ferne wirken sollen, handelt, wird man das Bogenlicht anwenden; wo es sich jedoch um eine mehr gleichmässige, normale Beleuchtung handelt, in Räumen, in denen man seinen Beschäftigungen nachzugehen hat, in denen z. B. Objecte in ihren Details zu beobachten sind, in denen u. A. gelesen wird, wird man die Anwendung von Glühlichtern empfehlen dürfen. Im Allgemeinen nähert sich das Glühlicht auch in der Farbe dem Gaslicht.

Es sind einige hygienische Vortheile, die der elektrischen Beleuchtung vor der Gasbeleuchtung zugesprochen werden müssen. In erster Linie der Mangel an Verbrennungsproducten. Da die Kohlenfäden der Glühlichter im luftleeren Raume glühen und hermetisch abgeschlossen sind, so können sie keinerlei Stoffe an die Luft abgeben. Die Luft eines mit elektrischer Beleuchtung erhellten Raumes bleibt also reiner und wird nicht so sehr mit Wasserdampf gesättigt, als bei Gas- oder anderer Beleuchtung. Ausserdem wird auch die Temperatur weit weniger erhöht.

Nach Versuchen von RENK producirt eine Swanlampe von 17 Kerzen Leuchtkraft 21000 g Calorien in 30 Minuten, 42000 pro Stunde.

Ein Argandbrenner von 17 Kerzen Leuchtkraft mit 150 l Gasverbrauch pro Stunde liefert 980000 g Calorien, also 23mal mehr pro Stunde.

Diese Verminderung der Wärmeproduction bei elektrischer Beleuchtung macht sich besonders vortheilhaft bemerkbar bei Beleuchtung von grossen Räumen, die als Vergnügungs- und Versammlungslocal grosse Menschenmengen beherbergen. Versuche im Münchner Hoftheater zeigten diesen Vorzug der elektrischen Beleuchtung gegenüber der Gasbeleuchtung. In dem gefüllten Hause gestalteten sich die Verhältnisse der Wärmeschwankung folgendermassen:

Differenz zwischen niedrigster (Anfangs-) und höchster Temperatur (Amplitude der Temperaturschwankung):

| | Gasbeleuchtung | Elektrische Beleuchtung |
|---|---|---|
| Parquet | 11.7° | 7.7° |
| Galerie | 12.8° | 7.4° |

Die wünschenswerthe Temperatur von 20° wurde überschritten

| | bei Gas-Beleuchtung | bei elektrischer Beleuchtung |
|---|---|---|
| im Parquet um | 6.6° | 2.4° |
| auf der Galerie um | 10.6° | 3.2° |

Zu diesen hygienischen Vorzügen der elektrischen Beleuchtung gesellt sich noch gegenüber der Gasbeleuchtung die Vermeidung von Gasausströmungen, so dass also die Gefahr der Vergiftung vermieden wird. Auch die Feuersicherheit wird durch elektrische Beleuchtung eine erhöhte, indem nirgends ein entzündliches, explosives Leuchtmaterial ausströmen kann und nur bei Bogenlampen Schutz geschaffen werden muss gegen die abspringenden, glühenden Kohlentheilchen. Dort, wo offene Flammen überhaupt grosse Gefahren bieten, wird man mit Vortheil Glühlampen anwenden, da bei diesen eine Berührung mit brennbaren Stoffen unmöglich ist und für den Fall, dass das umhüllende Glas bricht, durch die nun

eintretende Oxydation nnd Verbrennung des Fadens der Strom und damit das Glühen sofort unterbrochen wird. So wird sich diese Beleuchtungsart auch besonders für Bergwerke empfehlen.

Wohl muss dagegen für eine vollkommene Isolirung der Leitung gesorgt und verhindert werden, dass sich Nebenschliessungen, sogenannte kurze Schlüsse, bilden, durch welche Entzündnngen herbeigeführt werden können.

Eine grosse Sicherheit gegen die Gefahren des kurzen Schlusses und gegen das Erhitzen der Leitungsdrähte bietet eine Einrichtung EDISON'S, bei welcher an gewissen Stellen in der Leitung Bleidrähte, Bleiplatten eingeschaltet sind. Diese Bleistücke haben die Aufgabe, in jenen Fällen, wo die Stromstärke diejenige Grösse überschreitet, die als Maximalgrösse für die betreffende Leitung festgestellt ist, den Strom zu unterbrechen, indem sie abschmelzen; und es ist zu diesem Behufe genau die Grösse und Dicke der einzelnen Bleischaltstücke festgestellt.

Noch eines Umstandes sei gedacht, der wenigstens mit Rücksicht auf die Sicherheit des Lebens Beachtung verdient. Die elektrische Beleuchtung arbeitet bisher in den meisten Fällen mit dem Nachtheil, dass das elektrische Licht zur Zeit seiner Benützung auch erst prodncirt wird, es also abhängig ist von dem momentanen Zustande des Erzeugers, Entwicklers, der Dampf-, Gasmaschine u. s. w. Dies kann zu Unzukömmlichkeiten, zu Unglücksfällen führen, zu plötzlichem Ausserfunctiontreten der Belenchtung u. ähnl. Wir müssen dahin kommen, die Elektricität so aufzuspeichern, in Vorrath aufzusammeln, wie dies beim Gas der Fall ist. Auf diesem Gebiete befinden sich die Versuche noch in dem Anfange; sie haben zwar auch schon zu praktischen Resultaten geführt, bedürfen aber jedenfalls noch weiterer technischer Vollendung. Es gehören hierher die sogenannten Secundärbatterien oder Accumulatoren (Bd. I, pag. 49).

Es ist auch noch die Qualität des künstlichen Lichtes, besonders gegenüber der des Tageslichtes, zu beachten. In letzterem sind die drei Grundfarben: Roth, Gelb und Blau im Verhältniss von 5 : 3 : 8 gemischt; die verschiedenen Beleuchtungsstoffe zeigen nun hierin grosse Verschiedenheiten, die insoferne anch Beachtung verdienen, als die Empfindlichkeit für verschiedene Farbeneindrücke eine verschiedene ist, am grössten ist sie für Strahlen mittlerer Brechbarkeit (Grün und Gelb), gegen das rothe Ende des Spectrums nimmt sie dann eher ab als gegen das violette.

Untersucht man die verschiedenen Lichtquellen spectroskopisch, so ergeben sich wesentliche Verschiedenheiten. Was das Prävaliren einzelner Farben anbelangt, so ist der rothe Theil des Spectrums bei allen Flammen wesentlich eingeengt gegen den des Sonnenspectrums, und zwar am meisten bei Solaröl, Photogen nnd Oel, weniger bei Gas und Petroleum, Grün prävalirt dagegen im Spectrum künstlicher Lichtquellen, besonders bei Gas, Petroleum, Solaröl und Photogen.

Damit ist jedoch noch nicht ausgesprochen, dass diese jeweiligen Farben auch die intensivsten sind bei diesen Lichtquellen, dass die Breite des Spectrums nicht immer mit der Intensität des Lichtes im Verhältniss steht. Es geht dies auch hervor aus einer Untersuchung O. MEYER'S über die Verhältnisse der einzelnen Hauptfarben des Spectrums in den verschiedenen Lichtquellen. Er wählte als Vergleichseinheit die Intensität des gelben Lichtes vom Tageslicht und bestimmte, wie viele Theile der übrigen Farben des Spectrums auf ein Theil Gelb in dem Lichte der Vergleichsflamme enthalten seien. Er kam zu folgendem Resultat:

| | Elektrisches Licht | Gaslicht | Petroleumlicht |
|---|---|---|---|
| Roth | 2.09 | 4.07 | 3.29 |
| Gelb | 1.00 | 1.00 | 1.05 |
| Grün | 0.99 | 0.43 | 0.60 |
| Blau | 0.86 | 0.23 | 0.26 |
| Violett | 1.03 | 0.15 | 8.15 |

Es geht aus diesen Zahlen hervor, dass und in welchem Betrage die rothe Farbe vorherrscht im Vergleiche zum Tageslicht. Beim Gaslicht und beim Licht

einer guten Petroleumlampe bemerkt man gleichmässig, dass der Antheil der Farben von Grün durch Blau nach Violett hin stetig abnimmt. Das elektrische Licht dagegen zeigt einen starken Gehalt an violetten Strahlen und ist sehr arm an chemisch wirksamen Strahlen; neben Sonnenlicht erscheint es gelb, neben Gaslicht als ein bläulich-violettes Weiss.

F. FISCHER hat die verschiedenartige Leistungsfähigkeit der Leuchtstoffe, auch mit Rücksicht auf den Kostenpunkt, in einer Tabelle zusammengestellt, die wir zum Schluss hier folgen lassen:

| Für die stündliche Erzeugung von 100 Kerzen sind erforderlich | | | Dabei werden entwickelt | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Beleuchtungsart | Menge | Preis Pfennig | Wasser kgr | Kohlens. cbm bei 0° | Wärme Wärmeeinheiten |
| Elektr. Bogenlicht \| Pferdekraft | 0.09—0.25 | 5.4—12.3 | — | — | 57—158 |
| „ Glühlicht \| Pferdekraft | 0.46—0.85 | 14.8—14.9 | — | — | 290—536 |
| Leuchtgas (Siemens' Regenerativlampe) | 0.35—5.56 cbm | 6.3—10.1 | — | — | cc. 1.500 |
| Leuchtgas (Argand) | 0.8 —2 „ | 14.4 | 0.81 | 0.41 | 4.860 |
| „ Zweilochbrenner | 0.8 — 8 „ | 36.0 | 2.14 | 1.14 | 12.150 |
| Erdöl, grosser Rundbrenner | 0.28 kgr | 5.0 | 0.37 | 0.44 | 3.360 |
| „ kleiner Flachbrenner | 0.60 „ | 10.8 | 0.81 | 0.95 | 7.200 |
| Solaröl, Lampe v. Schuster und Baer | 0.28 „ | 5.3 | 0.37 | 0.44 | 3.360 |
| Solaröl, kleiner Flachbrenner | 0.60 „ | 11.4 | 0.80 | 0.95 | 7.200 |
| Rüböl, Carcell-Lampe | 0.43 „ | 41.3 | 0.52 | 0.61 | 4.200 |
| „ Studir-Lampe | 0.70 „ | 67.2 | 0.85 | 1.00 | 6.800 |
| Paraffin | 0.77 „ | 139 | 0.99 | 1.22 | 9.200 |
| Walrat | 0.77 „ | 270 | 0.89 | 1.17 | 7.960 |
| Wachs | 0.77 „ | 308 | 0.88 | 1.18 | 7.960 |
| Stearin | 0.92 „ | 166 | 1.04 | 1.30 | 8.940 |
| Talg | 1.00 „ | 160 | 1.05 | 1.45 | 9.700 |

F. FISCHER gelangt an der Hand dieser Zusammenstellung zu folgenden Schlussfolgerungen: Wo es namentlich auf Billigkeit ankommt, ist Solaröl und Erdöl zu verwenden; gewöhnliche Gasbeleuchtung ist theurer und verunreinigt bei starker Wärmeentwicklung die Luft mehr, ist aber bequemer und namentlich für grosse Räume hübscher, wird daher auch ferner vielfach verwendet werden, wo sie nicht durch das elektrische Glühlicht verdrängt wird. Rüböl und Kerzen können nur in seltenen Fällen in Frage kommen. Wo es die sonstigen Umstände gestatten, ist jedenfalls die Beleuchtung mit sogenannten Regenerativbrennern und Abführung der Verbrennungsproducte oder die elektrische Beleuchtung — namentlich mit Glühlampe, unter Mitverwendung von Accumulatoren, welche ein ruhiges angenehmes Licht geben — allen anderen vorzuziehen, da sie die Luft nicht verunreinigen und die geringste Wärme geben.

Ueber die von der Natur des Materials abhängigen Gefahren der Explosion s. Gas und Petroleum.

Literatur: Encyclopädisches Handbuch der technischen Chemie (Muspratt's Chemie) von Kerl u. Stohmann (Leuchtstoffe von Kerl). - Neues Handwörterbuch der Chemie von H. v. Fehling (Beleuchtung). — F. Erismann, Untersuchungen über die Verunreinigung der Luft durch künstliche Beleuchtung. Zeitschr. für Biologie. XII. — F. Fischer, Ueber künstliche Beleuchtung. Referat, erstattet auf der X. Versammlung des Deutschen Vereins für öffentl. Gesundheitspflege. 1883. Deutsche Vierteljahrschr. für öffentl. Gesundheitspflege. XV. — Heymann, Ueber künstliche Beleuchtung. Prager Vierteljahrschrift. C. — M. v. Pettenkofer, Beleuchtung des königl. Residenztheaters in München mit Gas und mit elektrischem Licht. Archiv f. Hygiene. I. — F. Renk, Die elektrische Beleuchtung des Hof- u. Nationaltheaters in München, nebst Bemerkungen über den „Glanz“ des Glühlichtes. Archiv f. Hygiene. III.

Soyka.

**Beleuchtungsapparat.** Der Beleuchtungsapparat des Mikroskopes dient dazu, um den Beobachtungsgegenständen mittelst auffallenden oder durchgehenden Lichtes den erforderlichen Grad der Erhellung zu ertheilen.

Die Beleuchtung mittelst auffallenden Lichtes, welche vorzugsweise bei undurchsichtigen Gegenständen Anwendung findet, beschränkt sich auf verhältnissmässig wenige Fälle. Für schwächere Vergrösserungen, welche mittelst Objectivsystemen von grossem Objectabstande erreicht werden können, ist in der Regel gar kein besonderer Beleuchtungsapparat erforderlich, sondern es genügt gewöhnliches helles Tageslicht. Sollen dagegen stärkere Vergrösserungen von etwa 100fach und mehr zur Anwendung kommen, so dient zur Beleuchtung eine planconvexe Beleuchtungslinse, wie sie auf Verlangen auch schon den kleineren Mikroskopen beigegeben wird und welche entweder an dem Stativ des Mikroskopes angebracht werden kann, oder auf einem besonderen Träger — wozu unter Umständen ein Lupenträger dienen kann — ihren Platz findet.

Eine weit umfänglichere Verwendung findet die Beleuchtung mittelst durchgehenden Lichtes, zu welcher immer ein besonderer Beleuchtungsapparat erfordert wird, der im Wesentlichen folgende Bedingungen zu erfüllen hat.

Erstens muss es derselbe ermöglichen, sowohl mit ihrer Achse in der optischen Achse des Mikroskopes dahingehende (sogenannte gerade Beleuchtung), als von allen Seiten her schief einfallende, die optische Achse unter beliebigen Winkeln schneidende (sogenannte schiefe Beleuchtung) Lichtkegel auf das Object zu leiten und den Uebergang von der einen zu der anderen Beleuchtungsweise möglichst leicht und rasch zu bewirken.

Zweitens muss er gestatten, Lichtkegel von grösserer oder kleinerer Oeffnung, das heisst weitere oder engere Strahlenkegel zu verwenden und damit möglichst viele und feine Abstufungen in der Intensität des Lichtes erreichen zu können.

Im Allgemeinen genügt diesen Bedingungen ein gewöhnlich an der Säule des Mikroskopes befestigter, allseitig beweglicher, ausreichend grosser, das von dem Himmel oder einer künstlichen Lichtquelle ausstrahlende Licht auffangender und nach der Objectebene zurückwerfender Spiegel in Verbindung mit einer Blendungsvorrichtung.

Der Spiegel, welcher in der Regel einen Durchmesser von 20—50 mm haben soll, kann ein einfacher Hohlspiegel sein oder aus Hohl- und Planspiegel bestehen. Um demselben die zur Erzielung gerader, wie verschiedengradiger schiefer Beleuchtung erforderliche möglichste Beweglichkeit zu geben, hängt er um seine horizontale Achse drehbar in einem um einen Stift gleichfalls um seine horizontale Achse drehbaren Bügel, welcher mittelst gedachten Stiftes an einem einfachen, nur nach rechts und links aus der Achse beweglichen oder in einem gegliederten, eine halbkreisförmige Bewegung gestattenden Bügel (Zeiss) befestigt ist.

Die die Weite der Lichtkegel regelnde Blendungsvorrichtung einfachster Art besteht aus einer ebenen, oder besser glockenförmig gewölbten, unterhalb des Objecttisches angebrachten, um einen in ihrem Mittelpunkte befindlichen Stift sich drehenden geschwärzten Messingscheibe, welche an ihrem Rande 5—6 verschieden weite, kreisförmige Oeffnungen besitzt. Letztere sind so angeordnet, dass sie bei der Umdrehung abwechselnd und concentrisch mit der optischen Achse des Mikroskopes unter die weitere Tischöffnung gebracht werden können und vermittelst eines einklappenden Stiftes in dieser Lage festgehalten werden.

Eine etwas vollkommenere und allmäligere Uebergänge in der Weite der Lichtkegel gestattende Vorrichtung bilden die Cylinderblenden. Dieselben bestehen aus einer unter dem Objecttische mittelst sogenannter Schlittenvorrichtung oder durch Drehung beweglichen Hülse, in der sich ein hohler Cylinder senkrecht verschieben lässt, der seinerseits am oberen Ende eine weitere Oeffnung besitzt, in welche die mit verschieden weiten Oeffnungen versehenen Blendungen eingesetzt werden.

Möglichst weit gehende Sicherheit und Leichtigkeit in der Regulirung der Beleuchtung nach Maass und Art gewährt der in neuerer Zeit in seiner ursprünglichen Form, wie in verschiedenen (auch für kleinere Stative passenden — allerdings dann nicht die volle Wirkung äussernden) Abänderungen weit verbreitete Abbé'sche

Beleuchtungsapparat (s. Band I, pag. 2), indem derselbe es ermöglicht, mittelst weniger Handgriffe verschieden weite, nach Bedürfniss — bei Beobachtungen gefärbter Präparate, z. B. solcher von Bacterien, Kerntheilungen u. s. w. im sogenannten „Farbenbilde“ — selbst die grossen Oeffnungen der Immersionssysteme voll ausfüllende Beleuchtungskegel, von beliebiger, innerhalb der Grenzen ihrer Oeffnung möglicher Neigung und wechselnder Einfallsrichtung zu verwenden, sowie gewöhnliches Licht in polarisirtes überzuführen. Dippel.

**Bell's Hämorrhoidensalbe** ist ein Gemisch aus 5 Th. *Pulvis subt. Gallarum* und 30 Th. *Unguentum cereum.* — **Bell's Pilulae tonicae:** 2.5 g *Aloës*, 2.5 g *Extract. Hyoscyami*, 1.25 g *Chinin. sulfur.* und 1.0 g *Ferrum sulfuric.* zu 60 Pillen.

**Belladonna,** zuerst bei MATTHIOLUS (1558) erwähnter, von TOURNEFORT als Gattung aufgestellter Name der einzigen, in Mittel- und Südeuropa einheimischen Atropa-Art:

*Atropa Belladonna L. (Solanaceae)*, Tollkirsche, Bären-, Bock-, Bull-, Doll- oder Rasenwurz, Schlafbeere, Wolfs- oder Judenkirsche, Teufels- oder Tollbeere, Waldnachtschatten. Die Pflanze, in schattigen Bergwäldern vorkommend, wird auch da und dort, im Allgemeinen aber selten, cultivirt (besonders in England, Frankreich [bei Paris] und Nordamerika, aber auch in deutschen Gebirgsdörfern). Sie ist perennirend, besitzt eine bis $1/2$ m lange, spindelförmige, ästige, gelblichweisse Wurzel von einer Maximaldicke von 5 cm und einen bis $1^1/_2$ m hohen, aufrechten, ästigen, namentlich oberseits schwach drüsig-weichhaarigen, dicken, runden, gestreiften, röthlichbraunen Stengel. Derselbe ist unten stark und gabelt sich meist in drei nach oben zu weiter verzweigte Aeste. Die grossen eiförmigen oder eiförmig-elliptischen Blätter sind kurzgestielt in den Blattstiel herablaufend, ganzrandig und zugespitzt, nur die oberen schwach drüsig-weichhaarig. Sie stehen in der Blüthenregion gepaart, ein bei den *Solanaceen* häufiger vorkommender Fall: ein grosses neben einem kleineren, welche Erscheinung darauf zurückzuführen ist, dass ein Hinaufwachsen der Tragblätter an den Blüthenzweigen stattfindet. Es gehört daher das eine der beiden Blätter, und zwar das grössere, morphologisch ein Internodium tiefer und das kleinere ist das Tragblatt des in seiner Achsel entspringenden Blüthenzweiges. Durch dies Verhalten erklärt sich auch das deutliche Herablaufen des Blattstiels des grösseren Blattes bis zum nächsttieferen Knoten. Es stehen also auf gleicher Höhe: eine Blüthe mit Tragblatt, ein Spross mit Tragblatt und eine Knospe. Die Inflorescenz ist cymös-wickelartig mit Einzelblüthen, so dass scheinbar in der Achsel der *Folia geminata* je eine (oder 2) Blüthe steht. Die Blüthen sind nickend und sowohl gamosepal als gamopetal. Ihr Kelch tief fünftheilig, anfangs fast glockenförmig, dann vergrössert, abstehend, mit eiförmigen, spitzen, laubigen Abschnitten. Die Corolle ist weit-cylindrisch-glockenförmig, etwa 25 mm lang und 14 mm breit, flach ausgebreitet, mit kurzem und breitem fünfspaltigen Saum und ziemlich spitzen, nach aussen umgebogenen Abschnitten, schmutzig-röthlichbraun bis violettbraun, am Grunde gelbbraun. Kronsaum in der Knospe dachig. Das Androeceum besteht aus 5 fertilen Staubfäden, die, etwas kürzer als die Corolle, im unteren Viertel der Blumenkronenröhre angewachsen sind, die Filamente derselben sind fadenförmig, bogig gekrümmt, am Grunde verbreitert, behaart, die Antheren klein, breit-eiförmig, der Länge nach aufspringend, nach dem Verstäuben zurückgebogen. Der Discus ist ringförmig, der Griffel fadenförmig, die Narbe stark verbreitert, beiderseits herabgebogen. *Atropa* blüht im Juni-Juli.

Fig. 40.

Aufriss des Wuchses der Blüthenregion von Atropa Belladonna.
*a* Deckblatt von *c*; *b* und *a*, Deckblätter von *c*, und Vorblätter von *c*; *b*, Deckblatt der nächsthöheren Blüthe *K*.

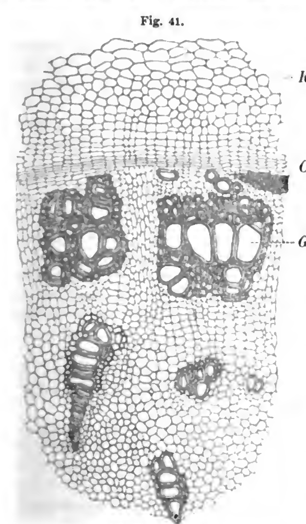
Die Frucht ist eine kirschgrosse, süsslich fade schmeckende, zweifächerige, glänzend violettschwarze Beere mit violettem Saft. Sie ist vom bleibenden Kelche behüllt. Der Embryo des Samens ist sehr stark gekrümmt, die Cotyledonen von der Breite des Würzelchens.

Die ganze Pflanze ist giftig, daher der Name *Atropa*: nach Ἄτροπος (die Unabwendbare), der Parze, die den von den Schwestern gesponnenen Lebensfaden unweigerlich durchschneidet.

1. *Radix Belladonnae s. Solani furiosi* (Ph. Germ. I., Austr., Hung. Ross., Helv., Gall., Belg., Neerl., Brit., Dan., Suec., Un. St.).

Die während oder kurz nach der Blüthezeit von Pflanzen mittleren Alters (2—4 Jahre) zu sammelnde Wurzel ist spindelförmig, meist lang (30—90 cm), frisch höchstens 10 cm, trocken meist nur 1—2 cm dick, aussen schmutzigweiss, gelbgrau bis erdig-blassbräunlich, innen weisslich oder mattgelb, mehr oder weniger mit einfachen, starken, langen Aesten versehen, durch Schrumpfen längsrunzlig, mit wenigen Querleisten (halbringförmige Korknarben). Frisch ist sie fleischig, trocken wird sie bald hart und brüchig und stäubt beim Zerbrechen. Der Bruch ist mehlig-körnig, nicht faserig. Im Alter wird die Wurzel oft vielköpfig und faserig-holzig (diese bricht auch nicht mehr körnig) und nur die Wurzeläste bleiben fleischig, dann treten auch seitliche, horizontal laufende, etwas schwammige Ausläufer aus dem Wurzelhalse hervor, die in einiger Entfernung neue Pflanzen zu bilden im Stande sind. Die Hauptmasse der Droge bilden die Nebenwurzeln. Die hohlen holzigen Hauptwurzeln sind zu verwerfen. Der kurze mehlige Bruch ist das beste Erkennungszeichen guter Waare.

Fig. 41.




Querschnitt durch *Radix Belladonnae*. R Rinde, C Cambium, G Gefässe.

Das Lupenbild zeigt bei der Hauptwurzel eine Rinde, die etwa achtmal dünner ist als der Kern. Das harte Holz ist gelblich und fein porös, die Markstrahlen erscheinen als feine Linien. Die Wurzeläste besitzen eine Rinde, die etwa fünfmal dünner ist als der Kern. Eine dunkle Linie begrenzt sie nach innen zu. Die Holzbündel stehen aussen gedrängt in einem Kreise und sind durch schmale Markstrahlen von einander getrennt. Im Inneren liegen kleinere und in der Mitte ein centrales Bündel. Mark fehlt.

Die Anatomie des Querschnittes der Nebenwurzeln (Fig. 41) zeigt als Hauptmasse des Ganzen ein dünnwandiges Parenchym. Die Zellen desselben sind in der Rinde tangential, in den Markstrahlen radial gestreckt, innerhalb des äusseren Gefässbündelkreises isodiametrisch. Alle Zellen desselben enthalten reichlich kleine rundliche oder zu 2, beziehungsweise 3, zusammengesetzte Stärkekörner. Diese sind es, die beim Durchbrechen der trockenen Wurzel das charakteristische Verstäuben erzeugen. Ausserdem finden sich da und dort Zellen mit einem dichten Haufwerk feiner Krystalle von Kalkoxalat. Die Cambiumzone ist mehrzellig. Die Holzbündel des äusseren Kreises sind breit, bestehen aus dickwandigen Holzzellen und grossen Gefässen, die nicht selten in tangentialen Reihen angeordnet sind.

Bisweilen erscheinen die Bündel radial gestreckt, keilförmig. Mehrreihige Markstrahlen trennen sie von einander. Gleichsam wie eine Fortsetzung dieser äusseren Bündel nach Innen zu erscheinen die zerstreuten Holzbündel der inneren Partie. Sie sind oftmals stark radial gestreckt und nach aussen verbreitert und bestehen alsdann aus einer Reihe von Gefässen, die in ihrer Weite nach Innen zu continuirlich abnehmen. Auch sonst noch finden sich sowohl ausserhalb wie innerhalb des äusseren Kreises kleinere, aus wenigen Holzzellen oder Gefässen bestehende Bündel. Die Gefässe sind sämmtlich getüpfelt. Der centrale Theil der Hauptwurzel ist meist geschwunden. Die Holzzellen der Bündel sind bei ihr dickwandiger als bei den Nebenwurzeln, sonst stimmt die Anatomie beider im Allgemeinen überein.

Im Handel findet man die Wurzel bisweilen geschält (von der Rinde befreit), was aber nicht zulässig ist, da die Rinde besonders alkaloidreich ist (aus ihr wird das Alkaloid vortheilhaft dargestellt). Nach LEFORT's Angaben soll sogar die Rinde allein Atropin enthalten. Meist ist die Wurzel der Länge nach gespalten, und zwar sind die beiden Hälften der Regel nach bogenförmig nach Aussen gekrümmt: eine Folge der ausgeglichenen Gewebespannung.

Der Geschmack ist süsslich fade, schleimig, dann kratzend bitterlich und „steigert sich bald zu unerträglich und sehr anhaltend würgender Schärfe, begleitet von auffallender Erweiterung der Pupille". Der Geruch frisch schwach-widerlich, verliert sich mit dem Trocknen fast ganz; er erinnert etwas an Süssholz.

Die Belladonnawurzel enthält 0.3 bis 0.6 Procent Atropin (von MEIN 1833 in der Wurzel, von GEIGER und HESSE in den Blättern entdeckt), der Gehalt wechselt sehr. Junge enthalten mehr als ältere, da letztere im Verhältniss mehr Holz als Rinde geben. Ferner Belladonnin, eine fluorescirende Substanz, Atrosin (mehr in der Frucht), Hyoscin, sowie sehr viel Stärke und wenig Kalkoxalat.

Die gehaltreichsten Wurzeln erhält man von 2—3jährigen blühenden Pflanzen (SCHROFF, LEFORT). Der Atropingehalt der Wurzeln wild gewachsener Pflanzen ist durchweg etwas höher als der cultivirter (GERRARD); er steht in Beziehung zu dem an Stärke. Die stärkereichsten sind auch am reichsten an Alkaloid (BUDDE).

Je nach der Jahreszeit der Einsammlung ist auch die Consistenz der Wurzel verschieden. Im Frühjahr und bei Beginn der Blüthe ist sie innen mehr hornartig (reicher an Zucker), im Herbst dagegen mehr weiss und mehlig (reicher an Stärke). Man sammelt die Wurzel im Herbst. 8 Th. frischer geben 3 Th. trockner (HAGER).

Die Pulverung geschieht vorsichtig (Mund und Nase verbinden!) nach gelindem Trocknen (zwei Stunden bei 35°). Die faserige Remanenz wird fortgeworfen. 100 Th. der geschnittenen Wurzel geben 80 Th. feines, weissliches, fast geruchloses Pulver (HAGER). Aufbewahrung unter Tabula *C* vorsichtig in Blech-, beziehungsweise Glasgefässen.

Man verwendet die Belladonnawurzel in der Medicin fast gar nicht mehr. Ihre Wirkung ist etwas stärker als die der Blätter. Die stärkste Einzelgabe beträgt 0.1, die stärkste Tagesgabe 0.4.

Als Verwechslungen gelten die Wurzeln von *Mandragora microcarpa Bert.*, *M. officinarum L.* und *M. vernalis Bert.*, welche äusserlich und in der Structur mit der Belladonna übereinstimmen, aber mit ihr wohl nicht zu verwechseln sind, da die Stammpflanzen in Südeuropa einheimisch sind.

Die Wurzeln von *Inula Helenium L.* und die Bardanawurzel, äusserlich entfernt der Belladonna ähnlich, stäuben nicht beim Durchbrechen, enthalten überhaupt kein Stärkemehl, sondern Inulin, werden also durch Jod nicht blau, sondern braun. Die Wurzel der *Lappa officinalis* besitzt, ebenso wie auch die von *Inula Helenium*, zudem in Rinde und Holz ein strahliges Gefüge, die Alantwurzel ist auch dichter und fester und im Geschmack aromatisch.

Die Altheewurzel ist ebenfalls der Belladonna entfernt ähnlich. Sie bricht aber (in Folge von Bastfasern in der Rinde) faserig, Holz und Rinde sind strahlig und weiss, der Geschmack rein schleimig.

Die Wurzel von *Malva silvestris L.* (in England als Beimengung beobachtet) zeigt einen faserigen Bruch. Bei ihr ist Mark und Rinde ziemlich gleich breit.

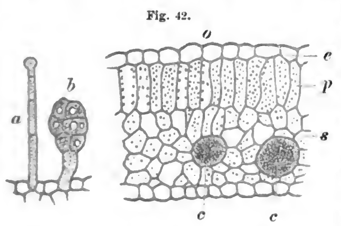
Die Wurzel von *Medicago sativa* (ebenfalls in England beobachtet) hat aussen zerstrente Wärzchen, befeuchtet riecht sie erbsenartig. Sie enthält Amylum (HOLMES).

Allen diesen Wurzeln fehlen die für die Belladonna charakteristischen Zellen mit dem Krystallmehl von Kalkoxalat.

2. *Folia Belladonnae, Herba Belladonnae s. Solani furiosi s. lethalis* (in allen Pharmakopöen). Sie sind oval, eiförmig oder eiförmig-elliptisch, zugespitzt und an der Basis in den, frisch etwas schlaffen, bis 8 cm langen Stiel verschmälert, ganzrandig oder kaum merklich ausgeschweift, wenig gewimpert, trocken ziemlich steif, papierdünn und brüchig. Sie erreichen eine Länge von 2 dm und eine Breite von 1 dm (Ph. Germ.). Nach der Ph. Hisp. soll die Länge 5—15 cm, die Breite 4—9 cm betragen — dies entspricht thatsächlich den häufigsten Fällen. Sie stehen zerstrent in spiraliger Anordnung, in der Blüthenregion zu zweien (s. oben). Das grössere von beiden (das Tragblatt der Blüthe) ist stets nach Aussen gerichtet, mehr aufgerichtet und oft noch einmal so gross als das nach Innen gerichtete kleinere (das Tragblatt des Sprosses). Sie schrumpfen beim Trocknen wie die Wurzel sehr stark.

Die Blätter werden von einem starken Mittelnerv durchzogen, von dem (in einem Winkel von 40°) Secundärnerven abgehen. Die jüngeren Blätter sind, ebenso wie der Stengel, schwach behaart, doch nicht so flaumig weich wie dieser und namentlich unterseits am Grunde und längs der Nerven mehr bewimpert. Die älteren Blätter tragen meistens sogar nur an den Nerven der Unterseite einige wenige Haare, sonst sind sie kahl. Diese Haare sind durch Ausstülpung einer Epidermiszelle gebildete Trichome, die aus einem einreihigen Stiel von 2—6 Zellen und einem Drüsenköpfchen bestehen. Daneben kommen kürzere Haare mit mehrzelligen Köpfchen vor (Fig. 42). Die Blätter sind oberseitig dunkel-, unterseits mattgrün. Trocken sind sie oberseits meist bräunlich, unterseits graugrün. Mit blossem Auge schon sieht man, namentlich auf der Unterseite, aber auch auf der Oberseite (Ph. Germ. und Fenn.) feine, weissliche, etwas erhabene Pünktchen. Diese Pünktchen werden durch ziemlich grosse, mit feinkörnig-krystallinischem Kalkoxalat erfüllte Zellen (Fig. 42, *c*) gebildet, die namentlich dann durch den Contrast gegen das dunkelgrüne Mesophyll sichtbar werden, wenn sie mehr oder weniger an die Blattoberfläche rücken.

Fig. 42.




Querschnitt durch das Blatt von Atropa Belladonna. *o* Oberseite, *e* Epidermis, *p* Palissadengewebe, *s* Schwammparenchym; *c* Krystallmehl-Zellen; *a* und *b* Haare der Mittelrippe.

Sie treten bei der trockenen Droge viel schärfer hervor als bei den frischen Blättern. Bei letzteren sind sie meist nur auf der Unterseite scharf und deutlich. Die Epidermiszellen sind gross, Spaltöffnungen finden sich auf beiden Blattseiten. Palissadengewebe und Schwammparenchym sind normal ausgebildet.

Der frisch eigenthümlich schwach narcotische Geschmack verliert sich grösstentheils (Ph. Austr., Dan., Norv., Un. St.) beim Trocknen und tritt dann nur sehr schwach hervor. Der Geschmack ist widerlich schwach bitter (Ph. Germ.), fade (Ph. Belg., Rom.).

Die Einsammlungszeit wird (nach HIRSCH) verschieden angegeben: kurz vor der Blüthezeit (Ph. Belg., Rom.), von der blühenden Pflanze (Ph. Aust., Helv., Neerl., Norv., Suec.), wenn die Frucht anzusetzen beginnt (Ph. Brit.). Die Ph. Germ. II. macht darüber keine Angaben. Nach GERRARD'S Untersuchungen (1884) sollen die Blätter 2—4jähriger Pflanzen zur Blüthezeit (Juni-Juli) am wirk-

samsten sein. Schon SCHROFF fand (1852) die Blüthezeit als die günstigste zur Einsammlung, ebenso LEFORT (1872). Nach GERRARD's Bestimmungen weichen auch die Blätter der wildwachsenden von denen der cultivirten Pflanzen in Bezug auf den Alkaloidreichthum etwas von einander ab, doch ist der Unterschied nicht erheblich. Im Allgemeinen sind die wildgewachsenen Blätter etwas alkaloidreicher. Daher schreiben die Ph. Hung., Rom. und Ross. die Einsammlung von wildwachsenden vor — in den genannten Ländern wird Belladonna auch gar nicht cultivirt — die Ph. Brit. lässt beide zu. Man muss die Blätter rasch unter 30° trocknen und darf sie keinesfalls über ein Jahr aufbewahren. Die Aufbewahrung geschieht unter Tabula *C*, trocken, in gut verschlossenen Gefässen (Glas oder Blech) im Dunkeln. 7 Th. frische geben etwa 1 Th. trockene (100 Th. 16; SQUIBB). Feucht oder langsam getrocknete Blätter werden (in Folge Oxydation des Chlorophylls zu Chlorophyllan) braun.

Das Pulver wird aus frisch gesammelten, kurze Zeit bei höchstens 35° getrockneten Blättern dargestellt, die dabei zurückbleibenden Gefässbündelelemente werden verworfen. Sie betragen etwa $^1/_5$ (HAGER), beim Stossen ist Sorgfalt anzuwenden (Mund und Nase verbinden!).

Die Blätter enthalten Atropin (als Malat), etwa 0.4 Procent (zwischen 0.3 und 0.58 nach LEFORT, GERRARD). DRAGENDORFF fand noch mehr davon (bis 0.83 Procent). Ferner Asparagin — krystallisirt bisweilen aus dem Extracte aus (BILTZ, SCHMIDT) — Kaliumnitrat, Ammonium-, Calcium-, Magnesiumsalze organischer Säuren (Apfelsäure, Oxalsäure, Essigsäure), Traubenzucker (BRANDES, ATTFIELD). Das Belladonnin (HÜBSCHMANN, KRAUT) ist wahrscheinlich ein Gemenge von Atropin und Oxyatropin (SCHMIDT). MERLING hält jedoch das Belladonnin (s. d.) für ein chemisches Individuum. Die Asche bei 100° getrockneter Blätter beträgt 14.5 Procent (FLÜCKIGER).

Dem Atropingehalte verdankt die Droge ihre Wirksamkeit. Die bekannte pupillenerweiternde Wirkung dieses Stoffes tritt selbst in starker Verdünnung schon hervor. So z. B. schon bei dem ausgepressten Safte frischer (derselbe beträgt etwa 50 Procent) und dem Aufgusse trockener Blätter (Ph. Brit.), und dies ist in der That wohl die beste Identitätsreaction.

Von der Belladonna wird auch die ganze oberirdische blühende Pflanze gesammelt — *Herba Belladonnae* — frisch dient dieselbe zur Darstellung des Extractes (Ph. Germ. II., Brit.).

Man verwendet die *Folia Belladonnae* (die maximale Einzelgabe beträgt nach Ph. Germ. II. 0.2 [0.1 Ph. Helv.], die maximale Tagesgabe 0.6 [0.5 Ph. Helv.]) nur noch äusserlich als Antiphlogisticum und Nervinum, aber auch zu diesem Zwecke häufiger ihre Präparate, eine Tinctur (aus dem frischen Kraut), ein Extract, ein Emplastrum u. a. m. Auch finden die *Fol. Belladonnae* bei der Bereitung des *Acetum B.*, der *Candelae B.*, der *Cigaretae antasthmaticae* und *pectorales Espic.*, der *Injectio narcotica Trousseau*, der *Species narcoticae* u. A. Verwendung. Es soll vorgekommen sein, dass man dem Biere Belladonnablätter zugesetzt, um seine berauschende Wirkung zu steigern. Die Nachricht ist jedoch nicht verbürgt, auch höchst unwahrscheinlich.

Die Blätter der als Verwechslung genannten *Scopolia carniolica Jacq. (Hyoscyameae)* sind sehr dünnhäutig, durchscheinend, hellgrün, schmal länglich, nach oben breiter, bis 18 cm lang, gestielt und in den Blattstiel verschmälert, zugespitzt, ganzrandig oder kaum ausgeschweift, kahl (BERG), sind also im Allgemeinen der Belladonna ähnlich, die Pflanze blüht jedoch schon im zeitigen Frühjahr und besitzt ganz andere Blüthen, sowie einen einfachen oder wenig ästigen Stengel. Sie ist im südlichen Europa einheimisch.

Die Blätter von *Solanum nigrum L.* sind eiförmig oder fast dreieckig, gestielt und kurz in den Stiel verschmälert, zugespitzt, ganzrandig oder abstehend, eckig-, beziehungsweise buchtig-gezähnt, 4—8 cm lang und 3—4 cm breit.

Die Blätter anderer *Solanaceen* weichen noch mehr ab.

Die Zellen mit dem Krystallmehl von Kalkoxalat, sowie die eigenthümlichen Haare sind das charakteristische Unterscheidungsmerkmal der Belladonnablätter von den übrigen; beide lassen sich noch an kleinen Fragmenten nachweisen.

3. Die Beeren, *Baccae Belladonnae*, ebenfalls stark giftig (giftiger als die Blätter), sind durch ihre den Kirschen ähnliche Gestalt und Farbe und ihren süsslich faden, hinterher kratzenden Geschmack oftmals Veranlassung zu Vergiftungen gewesen, da Kinder sie achtlos genossen, auch der in einigen Gebirgsdörfern, wo diese Pflanze sich seit Jahrhunderten eingenistet hat, stattfindende, mehr als unvorsichtige, innere Gebrauch der Beeren zu Heilzwecken hat schon manchen Schaden verursacht. Ihr Genuss erzeugt Schwindel, Betäubung, Sinnestäuschungen. Der Tod tritt unter Lähmungserscheinungen ein. Antidote sind Brechmittel, hierauf Tannin oder Opium. Sie wurden ehedem wegen ihres violett-rothen Saftes zur Schminkebereitung benutzt (daher ital. bella donna — schöne Dame). Auch die Samen enthalten Atropin.

Literatur: Flückiger, Pharmakognosie. — Lefort, Journ. d. pharm. 1872. — Dragendorff, Werthbestimmung stark wirkender Drogen. Petersburg 1876. — Flückiger und Hanbury, Pharmacographia. — Gerrard, Pharm. Journ. Transact. 1882—1884.

Tschirch.

**Belladonnin, Belladonninsäure.** Belladonnin ist eine amorphe Base, die mitunter dem käuflichen Atropin beigemengt ist. Man löst rohes Atropin in einer Säure, setzt vorsichtig kohlensaures Kali hinzu, das zuerst eine schillernde Substanz, dann das Belladonnin abscheidet, welches als zusammenfliessendes Harz niederfällt. Es bildet ein fast farbloses, amorphes Gummi von schwach bitterem, brennend scharfem Geschmack. Reagirt alkalisch. Wenig löslich in Wasser, neutralisirt es die Säuren und wird durch Ammoniak gefällt. Die Lösung in wässerigem Weingeist fällt Brechweinstein weiss, Jodjodkalium orangefarben, Chlorgold röthlichgelb. Gerbsäure giebt weisse Fällung. Löslich in Aether. Durch Baryt wird es nicht gespalten, wohl aber durch alkoholisches Kali in Tropin und eine harzartige Säure, die Belladonninsäure.

v. Schröder.

**Belliculi marini,** Seebohnen, Nabelsteine sind die Deckel der Schneckengehäuse von *Turbo*-Arten. Obsolet.

**Bellis,** Gattung der *Compositae, Asteroideae.* Kräuter mit grundständiger Blattrosette und einzelnen Blüthenköpfen mit zweireihigem Hüllkelch, einreihigen weiblichen Zungenblüthen und zwitterigen Scheibenblüthen. Achaenen ohne Pappus. *Bellis perennis L.*, Massliebchen, Augenblümchen, Gänseblümchen, Tausendschön, Marguerite war früher als *Herba et Flores Bellidis minoris s. Symphyti minimi* in arzneilicher Verwendung.

**Belloc'sche Kohlepastillen** (Pastilles de Belloc) sind mit Hilfe von verdünntem Traganthschleim bereitete 1 g schwere Pastillen aus *Carbo vegetabilis*, angeblich Pappelholzkohle.

**Belloc'sche Röhre** ist ein Instrument, welches zur Blutstillung bei schweren Fällen von Nasenbluten dient. In solchen Fällen müssen auch die Choanen, d. h. die hinteren, gegen den Rachenraum gewendeten Oeffnungen der Nase verstopft werden. Die BELLOC'sche Röhre besteht aus einer etwa 15 cm langen Röhre, in welcher sich eine aufgerollte Uhrfeder befindet, die vorgeschoben werden kann und die an ihrer Spitze einen durchlöcherten Knopf trägt. Die Röhre wird durch den unteren Nasengang eingeführt, bis man an die hintere Rachenwand stösst, dann wird die Feder vorgeschoben; indem sich die Feder einrollt, gelangt der Knopf um den weichen Gaumen herum in die Mundhöhle. Nun wird am durchlöcherten Knopf ein langer Faden befestigt, an dessen anderem Ende sich ein daumendicker Tampon befindet. Das ganze Instrument wird dann aus der Nase herausgezogen; an dem Faden weiter ziehend, bringt man den Tampon in die Choane, die nun fest verstopft ist. Der Faden wird mittelst Heftpflaster an der

Wange befestigt und die vordere Nasenöffnung mit einem zweiten Tampon ebenfalls verstopft. Nach Bedürfniss tamponirt man eine oder beide Choanen. Nach einigen Tagen wird der hintere Tampon wieder mit Hilfe der BELLOC'schen Röhre entfernt.

**Bellost'scher Liquor,** Liquor Bellostii, ist Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati.

**Belmontin** ist eine Benennung für Paraffin. Ursprünglich wurde nur das aus dem Erdöle von Birma gewonnene und in England zur Darstellung von Kerzen benützte Paraffin Belmontin genannt.

**Belugensteine** sind Blasensteine des Hausen.

**Belzer's Pilulae vitae** (Grains de vie, Lebenspillen, Vaticanpillen, Magenpillen etc.) sind 0.12 g schwere Pillen, bereitet aus 4 Th. *Aloës*, 20 Th. *Myrrha*, 10 Th. *Mastix*, 5 Th. *Crocus*, je $2^1/_2$ Th. *Radix Rhei*, *Rad. Caryophyll.* und *Fructus Cubebae*, mit *Acetum* zur Masse angestossen

**Bénard's Liquor antispasticus** besteht aus 10 Th. *Tinct. Asae foetidae*, 5 Th. *Tinct. Castorei canad.*, 5 Th. *Aether* und $2^1/_2$ Th. *Tinct. Opii crocata.*

**Benedictenwurzel,** volksth. Bez. für *Radix Caryophyllata.*

**Benedictiner Augenwasser,** in einigen Theilen Frankreichs viel im Gebrauch, wird (nach HAGER) in folgender Weise bereitet: 100 Th. fein zerriebener *Glanzruss* werden mit 250 Th. *Wasser* einige Stunden digerirt; das Filtrat wird zur Trockne eingedampft, der Rückstand mit einem Gemisch aus 100 Th. *verdünnter Essigsäure,* 100 Th. *Wasser* und 50 Th. *Spiritus* aufgenommen, darin 10 Th. *Rosenextract* (Extract. petalorum Rosae centifoliae) gelöst und schliesslich noch 50 Th. *Rosenwasser* zugesetzt.

**Benedictiner Liqueur,** einer der feinsten französischen Liqueure, bereitet in der Benedictiner-Abtei zu Fécamp. Es sind mehrfache Nachahmungen im Handel, aber sowohl zu diesen, wie zu dem echten Fabrikate werden die Vorschriften geheim gehalten. — Der vor einigen Jahren aufgetauchte Benedictiner Kloster-Bitter von PINGEL ist ein viel Aloë enthaltender Schnaps und wurde behördlich verboten.

**Benedictusöl** von ZAPP ist (nach HAGER) ein Gemisch aus *Olivenöl* und etwas *Oleum Rusci* und *Oleum Juniperi empyreumaticum.*

**Bengalische Flammen** dienen zur Beleuchtung irgend eines Gegenstandes, sei es einer Bildsäule, eines Hauses, eines Platzes oder Aehnlichem unter Benützung eines weissen oder farbigen Flammenfeuersatzes. Ein solcher Flammenfeuersatz muss von intensivster Lichtstärke und die Flamme so placirt sein, dass man nicht diese selbst, dafür den von ihr beleuchteten Gegenstand um so auffallender sieht. Der Flammenfeuersatz muss sehr langsam und sparsam brennen und je nach dem Umfange des Gegenstandes, den er beleuchten soll, so vertheilt sein, dass das ihm entstammende Lichtmeer den ganzen Gegenstand umfasst.

Hieraus ergibt sich, dass, im Falle der zu beleuchtende Gegenstand z. B. eine Bildsäule ist, die Flamme von einem einzigen Punkte ausgehen und sich mit ihrer ganzen Intensität auf diese concentriren wird müssen.

Ist dagegen ein Gebäude, ein Platz oder Aehnliches zu beleuchten, so werden die Lichtquellen auf verschiedene Punkte so vertheilt werden müssen, dass keine sichtbare Unterbrechung entsteht und der Effect ein einheitlicher ist.

Hierzu sind nun Flammenfeuersätze verschiedener Zusammensetzung nöthig.

Für den ersteren Fall wird man den Flammenfeuersatz in eine Hülse stopfen, um die Lichtquelle zu concentriren, für den letzteren den Flammenfeuersatz lose auf verschiedenen Punkten in geeigneten Gefässen aufstellen.

Die Hülsen werden aus starkem Papier gefertigt, der Flammenfeuersatz etwas angefeuchtet und in die Hülse fest eingestopft und eingepresst. Nun stellt man

die Hülse zum Trocknen auf. Das Trocknen nimmt eine geraume Zeit in Anspruch und doch ist es von Wichtigkeit, dass der Satz gründlich ausgetrocknet ist, weil er sonst beim Herausnehmen in Stücke zerbrechen würde.

Ist endlich der Satz vollkommen trocken, so wird die Hülse aufgeschnitten und der Flammenfeuersatzcylinder vorsichtig herausgeschält. Hierauf wird dieser Cylinder auf der einen Hälfte der Länge nach mit sehr concentrirter Gummi arabicum-Lösung bestrichen und ein ganz dünner Papierstreifen darauf gelegt und angeklebt.

Dieses hat einen doppelten Zweck:

1. zieht sich das Feuer, durch die Gummilösung verhindert, beim Anzünden nicht an die Seitenflächen;

2. hindert die leichte Papierhülle das Zerbrechen des Cylinders.

Die hier verwendbaren Sätze sind folgende:

**Weiss:** Salpeter (vollkommen chemischrein) 9, Schwefel 3, Schwefelantimon 2. Ist der Salpeter chemischrein, so brennt dieser Flammenfeuersatz schön weiss, ganz wenig in's Bläuliche und mit glänzendem Licht. Folgende Composition gibt ebenfalls ein schönes, ein wenig in's Grünliche spielendes Weiss, von grossem Glanz, ist leicht entzündlich, nur raucht sie sehr stark: chlorsaures Kali 8, Schwefel 4, salpetersaures Baryt 4, Mennige 4, Schwefelantimon 1.

Ersetzt man den salpetersauren Baryt durch salpetersaures Kalium, so spielt die Flamme in's Röthliche: chlorsaures Kali 8, Schwefel 4, salpetersaures Kali 4, Mennige 4, Schwefelantimon 1.

Ein dem Mondenscheine gleichendes Licht von ausserordentlicher Intensität und Glanz gibt folgende Mischung, welche wegen der leichten Selbstentzündbarkeit grosse Vorsicht und Achtsamkeit erfordert: chlorsaures Kali 16, salpetersaures Blei 16, Schwefel 8, Schwefelantimon 1.

**Blau:** Chlorsaures Kali 12, Schwefel 5, Calomel 1, basisch-salpetersaures Kupfer 5. Dieser Satz gibt ein hell himmelblaues, in's Grüne spielendes, glanzvolles Licht. Chlorsaures Kali 12, Schwefel 5, Calomel 1, basisch-schwefelsaures Kupfer 5 ist von tieferer blauer Färbung, doch geringer Intensität.

Eine Mischung von: chlorsaurem Kali 12, Schwefel 5, Calomel 1, basisch-schwefelsaurem Kupfer 5 und salpetersaurem Baryt 3 gibt sehr schönes Himmelblau. Für Blau sind schöne, intensive Flammenfeuersätze überhaupt schwer zusammenzustellen und wäre, wo überhaupt möglich, vom Abbrennen solcher abzusehen.

**Gelb:** Salpetersaures Kali 8, Schwefel 2, Schwefelantimon 1, feine Kohle 1 geben ein in jeder Beziehung schönes und intensives gelbes Licht, im Falle sie trocken sind.

Eine Mischung von: chlorsaurem Kali 4, oxalsaurem Natron 2, Schellack 1 ist von tiefgelber, folgende: chlorsaures Kali 4, Salpeter 2, Schwefel 2, oxalsaures Natron 1 von hellgelber, glanzvoller Färbung.

**Grün:** Chlorsaures Kali 8, salpetersaures Baryt 16, Schwefel 6, Schwefelantimon 3 brennt glanzvoll und ist besonders in der Entfernung von bester Wirkung.

Eine Mischung von: chlorsaurem Baryt 3, Schwefel 1 gibt in jeder Beziehung das schönste Grün, ist jedoch wegen der Gefahr der Selbstentzündung überaus gefährlich.

**Roth:** Salpetersaures Strontian 8, chlorsaures Kali 4, Schwefel 3, Schwefelantimon 2 gibt ein hübsches rothes Licht, welches jedoch nur von einer gewissen Entfernung sich intensiv ausnimmt.

Ein reines, wenn auch nicht sehr tiefes Roth gibt eine Mischung von: oxalsaurem Strontian 1, Schwefel 2, chlorsaurem Kali 6 oder: salpetersaures Strontian 30, chlorsaures Kali 13, Calomel 10, Schellack 2, Kupferfeilspäne 4, Schwefel 10, frisch gebranntem Kienruss 1. Dieser Flammenfeuersatz muss sehr vor Feuchtigkeit gehütet werden, weil der salpetersaure Strontian sehr hygroskopisch ist.

Der Flammenfeuersatzcylinder wird je nach der Länge der Zeit, welche er brennen soll, länger oder kürzer gemacht und an einem in die Erde gesenkten

Pflock waagerecht befestigt, und zwar so, dass das Licht auf den zu beleuchtenden Gegenstand fällt.

Hat man, wie oben erwähnt, ein grösseres Gebäude, einen Platz oder einen ausgebreiteteren Complex zu beleuchten, so wird der Flammenfeuersatz auf flachen, irdenen Schalen oder noch besser in entsprechend lange und breite blecherne Rinnen ganz lose, ohne Druck aufgeschüttet.

Von sehr hübscher Wirkung ist es hierbei, wenn verschieden gefärbte Flammenfeuersätze in nicht zu weiter Entfernung von einander brennen.

Die hierzu geeigneten Compositionen sind folgende:

**Weiss:** Salpetersaures Kali 12, Schwefel 4, Schwefelantimon 1. Das Licht ist bläulich-weiss. Reiner, doch von geringerer Intensität ist folgender Flammenfeuersatz: salpetersaures Kali 8, Antimon 3, Schwefel 2, Mennige 2.5. Bei sehr reinem, schön weissem Licht entwickelt folgender Flammenfeuersatz starke Dämpfe, welche äusserst gesundheitsschädlich sind, aus welchem Grunde diese Mischung nur äusserst vorsichtig, im Freien, abgebrannt werden muss: Salpeter 24, Schwefel 7, Realgar 2, Schwefelantimon 1.

**Gelb:** Salpetersaures Natron 48, Schwefel 16, Schwefelantimon 4, feines Kohlenpulver 1, ist von schöner Wirkung, muss jedoch sehr vor Feuchtigkeit gehütet werden.

**Grün:** Salpetersaures Baryt 55, chlorsaures Kali 10, Schwefel 10, Schwefelantimon 2, brennt schwer an, gibt jedoch dann ein glanzvolles starkes Licht. Der Färbung fehlt es jedoch an gewünschter Intensität. Schwächeres Licht von tieferer Färbung gibt eine Mischung von: salpetersaures Baryt 40, chlorsaures Kali 4, Calomel 10, Schwefel 8, frisch gebrannter Kienruss 2, Schellack 1.

**Roth:** Oxalsaures Strontian 22, chlorsaures Kali 3, Schwefel 5, Schwefelantimon 2, feines Kohlenpulver 1 ist von prächtiger Wirkung, wenn der Flammenfeuersatz vollkommen trocken war. Ein geringer Grad von Feuchtigkeit macht ihn matt und stockend brennend. Von geringerer Intensität, jedoch prächtigem Purpurroth ist eine Mischung von: salpetersaurem Strontian 48, chlorsaurem Kali 3, Schwefel 12, Calomel 9, Schellack 2, Kupferfeilspäne 2, frisch gebranntem Kienruss 1.

Für eine b l a u e bengalische Flamme konnte ich nie eine brauchbare Composition finden und unterlasse darum die Erwähnung einer Vorschrift ausser dieser: chlorsaures Kali 60, Schwefel 16, Alaun 12, kohlensaures Kupferoxyd 12, welche noch am ehesten entspricht.

Es existiren für alle Farben unzählige Vorschriften, von welchen ich nur vorerwähnte, welche ich selbst erprobte, anführe.

Oft benöthigt man bengalische Flammen für geschlossene Locale, so Säle oder Theater. Zu diesem Zwecke sind nun nicht die oben erwähnten Flammenfeuersätze anwendbar, weil sie zu viel Rauch, oft auch schädliche Gase entwickeln.

Dagegen werden folgende schwefel- und rauchfreie Compositionen hier am besten entsprechen:

**Roth:** Salpetersaures Strontian 72, Schellack 15, o d e r: salpetersaures Strontian 5, Schellack 1. Dieser Flammenfeuersatz ist von schöner Wirkung, glanzvoll, nur hat er einen schwachen Uebergang in's Orange.

**Grün:** Salpetersaures Baryt 5, Schellack 1, zeigt nur dann eine schöne Färbung, wenn der Satz dem rothen gegenübergestellt abgebrannt wird. Sonst erscheint die Färbung zu gelb.

**Gelb:** Salpetersaures Natrium 4, Schellack 1 o d e r: chlorsaures Kali 6, salpetersaures Baryt 6, oxalsaures Natrium 5, Schellack 3, muss äusserst sorgfältig vor Feuchtigkeit bewahrt werden, weil er sonst nicht anbrennt. Beide Sätze geben ein schönes Gelb.

Diese Compositionen werden so hergestellt, dass man unter höchster Vorsicht den Schellack über gelindem Feuer schmilzt, die fein gepulverten Substanzen partienweise unter Umrühren einträgt, auf Papier ausgiesst und gründlich ausgetrocknet pulvert.

Um diese Flammenfeuersätze sicher und schnell zu entzünden, streut man am Anfange des Satzes folgende leicht brennbare Mischung: Flammenfeuersatz 4, chlorsaures Kali 2.

Ohne Schellack bereitet man sich solche Flammenfeuersätze nach folgenden Vorschriften:

**Weiss:** Chlorsaures Kali 12, Salpeter 4, Milchzucker 4, Stearin 1, kohlensaures Baryt 1. Dieser Satz hat zwar einen Stich in's Gelbliche, erscheint beim Lampenlichte aber doch noch sehr weiss.

Brauchbares Weiss ist ohne Schwefel, also rauchfrei nicht darzustellen.

**Grün:** Chlorsaures Kali 2, Milchzucker 1, salpetersaures Baryt 1. Auch dieser Flammenfeuersatz ist nicht tadellos, das Licht ist nur schwach grün, aber von genügend starkem Reflex.

**Roth:** Chlorsaures Kali 12, salpetersaures Kali 4, Milchzucker 4, Lycopodium 1, oxalsaures Strontium 1. Dieser Flammenfeuersatz muss sehr trocken gehalten werden und gibt dann ein hübsches Licht, von schönem rosa Reflex.

Vomáčka.

**Bengalrosa,** s. Eosin.

**Benincasa,** Gattung der *Cucurbitaceae, Momordiceae.* Haarige Kräuter mit alternirenden fünflappigen Blättern und einzeln achselständigen grossen, gelben polygam-monöcischen Blüthen.

*B. cerifera Savi,* eine einjährige ostindische Pflanze, besitzt Früchte, die mit einem eigenthümlichen, durch hohen Schmelzpunkt (125—130°) ausgezeichneten Wachs überzogen sind.

**Bennet's Zahnwasser.** 20 g *Cort. Quillajae gr. pulv.*, 20 g *Glycerin,* 5 Tr. *Oleum Gaultheriae,* 5 Tr. *Oleum Menthae piper.* und 200 g *Spiritus dilutus* werden einige Tage lang macerirt, dann filtrirt und das Filtrat nach Belieben roth gefärbt.

**Bennigsen's Gichtpflaster,** Emplastr. antarthriticum, besteht aus 50 Th. *Emplastr. saponat.*, $1^1/_2$ Th. *Camphora* und $^1/_2$ Th. *Castoreum canad. pulv.*

**Benöl,** s. Behenöl, pag. 186.

**Bentheim** in Hannover besitzt kalte Schwefelquellen.

**Benzaldehyd** = Bittermandelöl.

**Benzidam,** ältere Benennung für Anilin.

**Benzin.** Der durch Destillation des benzoësauren Kalkes gewonnene Kohlenwasserstoff wurde von MITSCHERLICH „Benzin“ genannt, erst LIEBIG wandelte den Namen in Benzol um. Heute versteht man unter Benzin Gemenge leichtflüchtiger Kohlenwasserstoffe, welche als Fleckenwasser oder Lösungsmittel Verwendung finden. Man unterscheidet Theerbenzin und Petroleumbenzin.

Als Theerbenzin kommen die durch Behandlung mit Säuren und Laugen gereinigten Leichtöle (s. Steinkohlentheer) in den Handel, häufig erst, nachdem ihnen durch fractionirte Destillation die für die Farbenfabrikation werthvollsten Antheile, nämlich das Benzol und Toluol, entzogen sind, so dass sie vornehmlich aus Xylolen, Mesitylen, Pseudocumol etc. bestehen.

Das Petroleumbenzin wird durch fractionirte Destillation aus dem Rohpetroleum gewonnen. Dasselbe wird zuerst in Naphta (Siedepunkt 40 bis circa 150), raffinirtes Petroleum und Lubricatingöl zerlegt und die Naphta durch weitere Destillation in Petroleumäther, Petroleumbenzin etc. geschieden. Das Petroleumbenzin hat, ebenso wie das Theerbenzin, keinen constanten Siedepunkt, seine Hauptmasse geht meist bei 80 bis 140° über.

Theerbenzin und Petroleumbenzin sind chemisch von einander völlig verschieden, indem ersteres nur Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe, letzteres nur solche der Methanreihe enthält.

Bei gleichem Siedepunkt hat das Theerbenzin ein bedeutend höheres specifisches Gewicht.

Zur raschen Unterscheidung der beiden Benzinsorten behandelt man eine Probe mit rauchender Salpetersäure. Theerbenzin wird unter Entwicklung rother Dämpfe in Nitroproducte verwandelt und theilweise gelöst, während Petroleumbenzin nicht angegriffen wird. Ferner ist Theerasphalt in Theerbenzin löslich, in Petroleumbenzin unlöslich.

Die Eigenschaft des Benzins, Fette leicht aufzulösen und sich rasch zu verflüchtigen, machen es zu einem ausgezeichneten Fleckenwasser. Theerbenzin wird in der Lack- und Firnissfabrikation häufig als Lösungsmittel von Harzen benützt. Lösungen von Kautschuk in Benzin dienen zur Herstellung wasserdichter Stoffe. Petroleumbenzin wird auch zur Carborirung des Leuchtgases benützt und ausserdem in eigenartig construirten Lampen direct gebrannt. — S. auch Benzinum Petrolei. Benedikt

**Benzinum e ligno fossili** = Ligroin.

**Benzinum lithantracis** = Benzol.

**Benzinum nitricum** (homöop.), Nitrobenzol in homöopathischer Dosirung.

**Benzinum Petrolei** (Ph. Germ., Ross., Un. St., Gall.), Petrolbenzin, Benzin. Eine durch Destillation aus dem amerikanischen Steinöl gewonnene, klare, farblose, nicht fluorescirende, leicht entzündliche Flüssigkeit von starkem, nicht unangenehmem Geruche, welche sich an der Luft rasch und ohne Hinterlassung eines Geruches verflüchtigt; sie löst sich nicht in Wasser, in 5 bis 6 Th. Weingeist und in jedem Verhältnisse in Aether, Schwefelkohlenstoff, Chloroform und fetten Oelen. Einige Pharmakopöen (Ph. Germ. I., Ross., Gall.) verstehen unter Petrolbenzin den zwischen 60° bis 80°, respective über 70° siedenden Antheil des amerikanischen Petroleums und unterscheiden dasselbe vom Petroläther (vergl. Aether Petrolei), welcher zwischen 50° und 60° überdestillirt; sie geben daher dem Petrolbenzin ein dementsprechendes höheres specifisches Gewicht, nämlich 0.68—0.70, respective 0.70—0.71. Von anderen Pharmakopöen (Ph. Germ. II., Un. St.) wird kein solcher Unterschied gemacht und unter dem Namen Petrolbenzin in die zwischen 55° und 75° (Ph. Germ. II.), respective zwischen 50° und 60° (Ph. Un. St.) übergehenden Antheile des amerikanischen Petroleums verstanden, denen das specifische Gewicht 0.64—0.67 zukommt. (Nach diesen letzteren Annahmen fasst also der Artikel Benzinum Petrolei den des Aether Petrolei in sich.) — Prüfung: Schüttelt man 2 Th. Petrolbenzin mit einer erkalteten Mischung aus 1 Th. Schwefelsäure und 4 Th. rauchender Salpetersäure, so darf sich die Mischung weder färben (braune Färbung verräth Braunkohlenbenzin und andere fremde Brandöle), noch einen bittermandelartigen Geruch entwickeln (ein solcher zeigt Benzol, sogenanntes Steinkohlenbenzin an, in Folge Bildung von Nitrobenzol). Vom Benzol unterscheidet sich das Petrolbenzin ausserdem durch seine geringere Löslichkeit in Weingeist, da sich das Benzol schon in der Hälfte seines Gewichtes Weingeist auflöst, während das Benzin 5 bis 6 Th. desselben zur Lösung beansprucht. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Gefässen, an einem kühlen Orte. Bei der Handhabung des Benzins hat man die bei Aether Petrolei angegebenen Vorsichtsmassregeln nicht ausser Acht zu lassen. Jede Annäherung einer Kerzen- und Lampenflamme ist angelegentlichst zu vermeiden. — Gebrauch: Verstäubt als locales Anästheticum; technisch zur Entfettung von Wolle u. dergl., zur Entfernung von Fettflecken (BRÖNNER's Fleckenwasser), Vertilgung von Wanzen und anderem Ungeziefer. Schlickum.

**Benzit.** Diesen Namen hat man einer durch Auflösen von *Schwefel* in 2 bis 3 Th. heissen *Steinkohlentheer* erhaltenen Mischung gegeben, die zum Austreichen von Holz, Mauerwerk etc. dient.

**Benzoate** = benzoësaure Salze.

**Benzoë**, Benzoinum, Asa dulcis, Benjoin, Gum Benjamin (Ph. omnes) ist das Harz von *Styrax Benzoïn Dryander (Benzoïn officinale Hayne, Laurus Benzoïn Houtt.)*, einem auf Sumatra und Java heimischen Baume, vielleicht auch anderer in Hinterindien und auf den Sunda-Inseln verbreiteten Arten. — Vergl. *Styrax*.

Man gewinnt das Harz durch Einschnitte in die Rinde. Der ausfliessende und an der Luft bald erstarrende Saft junger Bäume ist die hellfarbigste und als „Kopfbenzoë" am höchsten geschätzte Sorte. Aeltere, schon mehrere Jahre im Betriebe stehende Bäume liefern die „Bauchbenzoë" und das von den Stämmen gescharrte (oder durch Ausschmelzen gewonnene?) Product ist die „Fussbenzoë". Diese Bezeichnungen sind jedoch nur an Ort und Stelle gebräuchlich, im europäischen Handel unterscheidet man die Benzoësorten nach ihrer Herkunft als Sumatra-, Siam- und Penang- oder Palambang-Benzoë, auch wohl nach ihrer äusseren Beschaffenheit als Thränen- oder Mandelbenzoë *(B. in granis s. in lacrimis s. amygdaloides)* und als Blockbenzoë *(B. in massis)*. Die rohe Benzoë wird in den Ausfuhrhäfen durch warmes Wasser oder in der Sonne erweicht und in Kisten eingepackt.

Der gemeinsame Charakter aller Benzoësorten besteht darin, dass sie in einer homogenen Grundmasse verschieden grosse, gerundet kantige, hellgefärbte Körner („Mandeln") eingeschlossen enthalten. Das Verhältniss zwischen der Grundsubstanz und den körnigen Einschlüssen bedingt den Werth der Waare, indem die Körner am geschätztesten sind.

1. Sumatra-Benzoë, die in grösster Menge verbrauchte Sorte, ist in guten Marken ein Conglomerat von meist mehrere Centimeter grossen, an frischen Bruchflächen weissen, wachsglänzenden, an den Kanten durchscheinenden Mandeln, zusammengekittet von einer röthlichgrauen oder braunen, porösen, leicht zerreiblichen, fettglänzenden Substanz. In schlechteren Sorten überwiegt die letztere, die Körner sind nicht nur spärlich, sondern auch klein, oft enthalten sie Zimmtsäure. Der Geruch der Sumatra-Benzoë ist sehr stark, an Borax erinnernd, der Geschmack ist gewürzhaft und kratzend. Beim Kauen zerfällt sie zuerst pulverig, dann aber klebt sie zwischen den Zähnen. Der Schmelzpunkt der Grundmasse ist etwa 95°, jener der Mandeln etwa 85°.

2. Siam-Benzoë ist die geschätzteste Sorte. Sie kommt in gesonderten oder geblockten, über haselnussgrossen Thränen vor, welche an der Oberfläche braun oder roth, an den frischen (übrigens bald nachdunkelnden) muscheligen Bruchflächen milchweiss oder grau sind. Sie schmilzt bei 75°. Geringere Sorten sind der Sumatra-Benzoë ähnlich, unterscheiden sich von ihr aber dadurch, dass sie dichter, spröder, glänzender und dunkler gefärbt sind und stark nach Vanille riechen.

3. Penang- und Palambang-Benzoë stehen guter Sumatra nahe, kommen aber nicht regelmässig und in geringer Menge in den deutschen Handel.

Unter dem Mikroskope zeigen sämmtliche Benzoësorten sowohl in der Grundmasse wie in den Thränen Krystalle von Benzoësäure.

In Wasser ist Benzoë unlöslich, gibt aber an kochendes Wasser Benzoësäure ab. In Alkohol und Chloroform ist sie leicht, in Aether nur theilweise löslich. Die alkoholische Lösung reagirt sauer, durch alkoholisches Eisenchlorid wird sie braungrün gefärbt, Wasser und Bleizucker erzeugt in ihr einen Niederschlag. Concentrirte Schwefelsäure löst Benzoë mit purpurrother Farbe, allmäliger Zusatz von Wasser veranlasst die Ausscheidung von Benzoë-Krystallen.

Benzoë besteht zu 70—80 Procent aus amorphen Harzen, enthält daneben 14—18, mitunter bis 24 Procent Benzoësäure, welche zum Theil oder gänzlich (?) durch Zimmtsäure ersetzt sein kann, ferner Spuren eines ätherischen Oeles, Vanillin und Benzoësäure-Benzyläther. Mit Kali geschmolzen liefern sie Protocatechu-

säure, Paraoxybenzoësäure und Pyrocatechin (HLASIWETZ und BARTH). Bei trockener Destillation liefert sie ausser Benzoësäure Styrol (BERTHELOT), mit Zinkstaub destillirt Toluol (CIAMICIAN).

Die meisten Pharmakopöen gestatten stillschweigend oder ausdrücklich die Verwendung jeder Benzoësorte, sofern sie nur rein, d. h. in Alkohol leicht und möglichst vollständig löslich ist. Der Rückstand besteht nämlich aus zufälligen Verunreinigungen und soll nicht über 8—12 Procent betragen. Nur Ph. Germ. I., Hung., Dan., Norv. und Suec. verlangen Siam-Benzoë mit Ausschluss jeder anderen Sorte. Einige Pharmakopöen fordern, dass die Benzoë frei von Zimmtsäure sei und schreiben verschiedene Prüfungsmethoden vor, welche insgesammt auf Oxydation der Zimmtsäure und Ueberführung derselben in Benzaldehyd beruhen, welches sich durch den Geruch nach Bittermandelöl verräth. Eine einfache Prüfung besteht darin, dass man eine Messerspitze des Pulvers mit etwas Soda und Wasser erhitzt und das Filtrat mit Kaliumpermanganat nochmals erwärmt.

Von der innerlichen Anwendung des Benzoëharzes als Balsamicum ist man ganz abgekommen. Gegenwärtig benützt man es als Cosmeticum, zu Räucherungen und als Salbenzusatz, in neuester Zeit ist es auch als Antisepticum empfohlen worden. Officinell ist die *Tinctura Benzoës* (1 : 5). Sehr gebräuchlich sind auch die *Tinct. Benzoës composita s. balsamica* und ihr ähnlich zusammengesetzte Balsame (Commandeurbalsam, Wundbalsam, Jerusalemer, Friars, Persischer Balsam u. a. m.), welche neben Benzoë Aloë und Peru- oder Tolubalsam oder Storax enthalten. Ferner ist Benzoë ein Bestandtheil vieler Wasch- und Mundwässer (Jungfern- und Prinzessenwasser), Räucherspecies und Räucherkerzen, sowie zahlreicher Geheimmittel.

**Benzoëblumen,** Flores Benzoës, ein in früherer Zeit gebräuchlicher Ausdruck für die durch Sublimation gewonnene Benzoësäure.

**Benzoë-Fett und Benzoë-Talg,** s. Adeps benzoinatus und Sebum Benzoinatum.

**Benzoë-Gaze, -Jute, -Watte,** s. Verbandstoffe.

**Benzoësäure,** $C_7H_6O_2$, zu den sog. aromatischen Säuren gehörig, steht zum Benzol in dem nämlichen Verhältniss, wie die Essigsäure zum Methan (Sumpfgas), d. i. sie ist ein Benzol, in welchem ein Wasserstoffatom durch die Carboxylgruppe COOH substituirt ist. Dieses Verhältniss drückt sich in der Structurformel aus:

```
     H . C=C . H              H . C=C . COOH
       /     \                  /     \
   H . C      C . H         H . C      C . H
       \\    //                 \\    //
     H . C—C . H              H . C—C . H
       Benzol                 Benzoësäure
```

Da man das Radikal $C_6H_5$ d. i. den übertragbaren „Rest" in den Phenylkörpern Phenyl genannt hatte, könnte man die Benzoësäure als Phenylameisensäure bezeichnen — nämlich: $C_7H_6O_2 = (C_6H_5)CHO_2$ — also als eine Ameisensäure, in welcher 1 Wasserstoffatom durch das Radikal Phenyl ersetzt ist.

Die Benzoësäure findet sich in der Natur theils frei, theils in Verbindung zumal mit organischen Radikalen als zusammengesetzte Aether. Ihr hauptsächlichstes Vorkommen im Benzoëharze hat ihr den Namen gegeben. Dieses Harz enthält die Säure in wechselnden Mengen, bis zu 18 Procent; in der Sumatra-Benzoë mehr oder weniger gemengt und ersetzt durch die Zimmtsäure. Ausserdem kommt die Benzoësäure vor im Peru- und Tolubalsam, Storax, Drachenblut, Botanybayharz und wurde auch noch in vielen anderen pflanzlichen Producten, sowie im Castoreum gefunden, auch bisweilen im Harn grasfressender Thiere.

Künstlich entsteht die Benzoësäure durch Oxydation des Benzaldehyds, welches an Cyanwasserstoff gebunden das ätherische Bittermandelöl bildet und durch den Einfluss des Sauerstoffs der Luft bei längerer Aufbewahrung des Bittermandelwassers in Benzoësäure übergeht. Hierbei oxydirt sich der in der Seitenkette des Benzolkernes enthaltene Aldehyd, nämlich:

```
H.C=C.C=O          H.C=C.C=O
        —H                 —O.H
H.C     C.H        H.C     C.H
H.C—C.H            H.C—C.H
Benzaldehyd        Benzoësäure
```

Es ist dies der nämliche Process, durch welchen der Acetaldehyd in Essigsäure übergeht. Der mit dem Benzaldehyd verbunden gewesene Cyanwasserstoff verwandelt sich dabei unter Wasseraufnahme in ameisensaures Ammonium:

$$CHN + 2H_2O = CHO_2 . NH_4$$

Auch aus der Zimmtsäure kann durch Oxydation mittelst Salpetersäure, Chromsäure oder Uebermangansäure Benzoësäure erhalten werden, wobei der Benzaldehyd als Mittelproduct auftritt und Kohlendioxyd entsteht:

I. $\underset{\text{Zimmtsäure}}{C_6H_5 . C_2H_2 . COOH} + 4O = \underset{\text{Benzaldehyd}}{C_6H_5 . COH} + 2CO_2 + H_2O$

II. $\underset{\text{Zimmtsäure}}{C_6H_5 . C_2H_2 . COOH} + 5O = \underset{\text{Benzoësäure}}{C_6H_5 . COOH} + 2CO_2 + H_2O$

Wenn die beiden vorgenannten Erzeugungsweisen der Benzoësäure ein ausschliesslich wissenschaftliches Interesse bieten, sind nachfolgende Gewinnungsmethoden von mehr praktischer Bedeutung.

1. Bildung der Benzoësäure aus Hippursäure. Letztere erscheint als Natrium- und Calciumsalz im Harne der Pflanzenfresser, worin sie als normaler Bestandtheil auftritt, wie die Harnsäure im Harne der Fleischfresser. Auch im menschlichen Harne findet sich Hippursäure bei vorwaltender Pflanzenkost, sowie auch nach dem Genusse von Benzoësäure oder deren Salzen. Man gewinnt die Hippursäure aus dem frischen Pferde- oder Rinderharne nach starker Concentration durch Ansäuerung mit Salzsäure. Die dadurch ausgeschiedene Hippursäure wird zur Entfernung des Farbstoffes und urinösen Geruches mit Chlorwasser digerirt und durch Umkrystallisirung gereinigt. Die Ueberführung derselben in Benzoësäure geschieht durch Einwirkung von Fäulniss, starker Basen, wie von Mineralsäuren; sie besteht im Zerfalle des Hippursäure-Moleküls, unter Aufnahme von einem Wasser-Molekül, in Glycocoll (Amidoessigsäure) und Benzoësäure:

$$\underset{\text{Hippursäure}}{\begin{matrix} NH . CO—C_6H_5 \\ | \\ CH_2—COOH \end{matrix}} + H_2O = \underset{\text{Glycocoll}}{\begin{matrix} NH_2 \\ | \\ CH_2—COOH \end{matrix}} + \underset{\text{Benzoësäure}}{C_6H_5 . COOH}$$

Will man daher direct Benzoësäure aus dem Pferde- und Rinderharn gewinnen, so lässt man letzteren einige Tage in Gruben stehen, wobei er die Harngährung erleidet. Die alsdann mit Kalkmilch geklärte Flüssigkeit wird stark eingedampft und mit Salzsäure angesäuert, wobei die Benzoësäure sich abscheidet. Man reinigt dieselbe durch Umkrystallisation oder indem man sie mit Wasserdämpfen überdestillirt. Jedoch haftet ihr ein urinöser Geruch sehr hartnäckig an. Ausbeute: $^1/_5$ Procent des angewandten Harnes.

2. Bildung der Benzoësäure aus Toluol. Dasselbe findet sich im Steinkohlentheer neben dem Benzol, dessen Methylverbindung es vorstellt, daher das Toluol als Methylbenzol angesprochen wird:

$$\underset{\text{Toluol}}{C_7H_8} = \underset{\text{Methylbenzol}}{C_6H_5 . CH_3}$$

Das Toluol stellt eine farblose, aromatische, dem Benzol äusserst ähnliche Flüssigkeit dar, welche jedoch erst bei 111° siedet und in der Kälte nicht erstarrt. Durch Oxydation geht es in Benzoësäure über, wobei $H_2O$ austritt und 2 O eintreten, mithin derselbe Process stattfindet, wie bei der Oxydation des Aethylalkohols zu Essigsäure.

$$\begin{array}{ccc} \begin{array}{c} H.C = C.CH_3 \\ H.C \quad\quad C.H \\ H.C - C.H \\ \text{Toluol} \end{array} & + 3O = & \begin{array}{c} H.C = C.COOH \\ H.C \quad\quad C.H \\ H.C - C.H \\ \text{Benzoësäure} \end{array} + H_2O \end{array}$$

Nun wird das Toluol bei der technischen Ueberführung in Benzoësäure nicht directer Oxydation unterworfen, sondern es wird ein Umweg eingeschlagen mittelst Chlorirung des Toluols und Zerlegung des entstandenen Benzotrichlorids durch Kochen mit Wasser. Zunächst findet eine lange andauernde Durchleitung von Chlorgas durch erhitztes Toluol statt, wobei im Methyl der Seitenkette eine allmälige Chlorirung eintritt, die mit der Bildung von Benzotrichlorid abschliesst.

$$\text{I.}\quad C_6H_5.CH_3 + 2\,Cl = C_6H_5.CH_2Cl + HCl$$
$$\text{II.}\quad C_6H_5.CH_2Cl + 2\,Cl = C_6H_5.CHCl_2 + HCl$$
$$\text{III.}\quad C_6H_5.CHCl_2 + 2\,Cl = C_6H_5.CCl_3 + HCl$$

Das Benzotrichlorid ($C_6H_5.CCl_3$), eine hochsiedende Flüssigkeit, zerfällt, wenn es mit Wasser bis zu 140—150° erhitzt wird, in Benzoësäure und Chlorwasserstoff:

$$\underset{\text{Benzotrichlorid}}{C_6H_5.CCl_3} + 2\,H_2O = \underset{\text{Benzoësäure}}{C_6H_5.COOH} + 3\,HCl$$

Gewöhnlich hält man das Benzotrichlorid längere Zeit im Sieden mit Wasser, unter Anwendung eines Rückflusskühlers.

Da bei der Chlorirung des Toluols jedoch eine Substituirung von Wasserstoffatomen des Benzolkerns durch Chlor nicht gänzlich umgangen werden kann, mengt sich dem Benzotrichlorid mehr oder weniger gechlortes Toluol, respective gechlortes Benzotrichlorid bei, wodurch gechlorte Benzoësäure entsteht, deren wir zwei kennen: Monochlorbenzoësäure ($C_6H_4Cl.COOH$) und Dichlorbenzoësäure ($C_6H_3Cl_2.COOH$). Wir finden daher der im Handel vorkommenden, aus Toluol dargestellten künstlichen Benzoësäure gewöhnlich grössere oder geringere Mengen gechlorte Benzoësäure vor.

3. Bildung der Benzoësäure aus Phtalsäure. Letztere Säure, welche man durch Oxydation des Naphtalins mittelst Salpetersäure oder Braunstein und Schwefelsäure darstellt, ist eine Dicarbonsäure des Benzols und geht in die Benzoësäure, die Monocarbonsäure des Benzols, über, wenn ihr $CO_2$ entzogen wird.

$$\underset{\text{Phtalsäure}}{C_6H_4\langle{}^{COOH}_{COOH}} = \underset{\text{Benzoësäure}}{C_6H_5.COOH} + CO_2$$

Diese Zersetzung geschieht beim Erhitzen des Calciumsalzes der Phtalsäure mit Calciumhydroxyd. Man mengt 5 Th. des ersteren mit 1 Th. zu Pulver gelöschten Kalkes und erhitzt einige Stunden bei Luftabschluss bis auf 350°. Dabei entstehen benzoësaures und kohlensaures Calcium: 2 Mol. $C_6H_4\langle{}^{COO}_{COO}\rangle Ca$ und 1 Mol. Ca 2 OH zerfallen in 1 Mol. $(C_6H_5COO)_2Ca$ und 2 Mol. $CaCO_3$.

In analoger Weise zerfällt benzoësaures Calcium beim Erhitzen mit Calciumhydroxyd in Benzol und kohlensaures Calcium.

$$(C_6H_5COO)_2Ca + Ca\,2\,OH = 2\,C_6H_6 + 2\,CaCO_3.:$$

Das gewonnene benzoësaure Calcium wird durch heisses Wasser ausgezogen, durch Krystallisation gereinigt und schliesslich durch Salzsäure zerlegt.

4. Die Gewinnung der Benzoësäure aus dem Benzoëharze geschieht theils auf trockenem Wege (durch Sublimation), theils auf nassem Wege. Bezweckt man die

Erzielung reiner Benzoësäure, so schlägt man den letzteren Weg ein; die arzneilich gebrauchte *Acidum benzoïcum* wird nur durch Sublimation der Benzoë dargestellt.

*a)* Die Extraction der Benzoë auf nassem Wege geschieht mit Vortheil mittelst Kalks, nach der bereits von SCHEELE (1775) angegebenen Methode. Die 7. Auflage der preussischen Pharmakopöe nahm die in dieser Weise gewonnene Säure als *Acidum benzoïcum crystallisatum* mit folgender Vorschrift zu ihrer Darstellung auf:

1 Th. gebrannter Kalk wird mit Wasser gelöscht und zu einem gleichmässigen Brei angerührt, welchem man 4 Th. feingepulverte Benzoë sorgfältig beimischt. Das Gemenge stellt man einige Tage an einen lauwarmen Ort, unter öfterem Umrühren und Ersatz des verdunstenden Wassers; alsdann werden 50 Th. Wasser zugegeben und gekocht, bis der dritte Theil des Wassers verdampft ist.

Nachdem die Flüssigkeit durch Colation getrennt worden, kocht man den Rückstand wiederholt mit je 25 Th. Wasser aus und colirt ab. Die gemischten und filtrirten Auszüge werden durch Eindampfen auf 40 Th. eingeengt, nochmals filtrirt und mit Salzsäure versetzt, solange noch Benzoësäure ausgeschieden wird. Den abcolirten Niederschlag presst man nach dem Abtropfen aus, löst ihn darauf in 20 Th. siedenden Wassers, unter Zugabe von etwas gereinigter Thierkohle und filtrirt siedend heiss. Beim Erkalten krystallisirt der grösste Theil der Benzoësäure aus. Die abgetrennte Mutterlauge, mit Natriumcarbonat neutralisirt, eingedampft und mit Salzsäure angesäuert, scheidet den Rest der Benzoësäure aus, der alsdann in obiger Weise durch Umkrystallisirung gereinigt werden kann.

Die Benzoësäure lässt sich auch durch Erhitzen der Benzoë mit Natriumcarbonatlösung ausziehen, jedoch weniger rein und durch das Zusammenbacken des Harzes weniger leicht. Bei Anwendung des Kalkes werden die harzigen Theile in unlösliche Verbindung gebracht und sofort eine wenig gefärbte und fast reine Calciumbenzoatlösung erzielt, was bei Anwendung von Soda nicht der Fall ist. Letztere bewirkt stark gefärbte, mit Harz beladene Auszüge.

Die bei dieser Methode stattfindenen chemischen Processe lassen sich in folgende Formeln bringen:

$$\text{I.}\quad \underset{\text{Benzoësäure}}{2\,C_6H_5COOH} + \underset{\text{Calciumhydroxyd}}{Ca\langle {}^{OH}_{OH}} = \underset{\text{Calciumbenzoat}}{{}^{C_6H_5COO}_{C_6H_5COO}\rangle Ca} + 2\,H_2O$$

$$\text{II.}\quad \underset{\text{Calciumbenzoat}}{{}^{C_6H_5COO}_{C_6H_5COO}\rangle Ca} + \underset{\text{Chlorwasserstoff}}{2\,HCl} = \underset{\text{Benzoësäure}}{2\,C_6H_5COOH} + \underset{\text{Calciumchlorid}}{CaCl_2}$$

*b)* Die Darstellung der als Arzneimittel gebrauchten Benzoësäure geschieht ausschliesslich durch Sublimation des Benzoëharzes, und zwar vorzugsweise des aus Siam ausgeführten Harzes, da dasselbe nicht allein ein viel feineres Aroma (nach Vanille) besitzt, welches ebenfalls dem Sublimate anhaftet, sondern auch stets zimmtsäurefrei ist, während die Benzoë aus Sumatra nach Storax riecht und in der Regel mehr oder weniger Zimmtsäure an Stelle der Benzoësäure enthält.

Die Sublimation wird in folgender Weise ausgeführt: Gröblich gepulverte Benzoë wird in gleichmässig dünner Schicht (für sich oder mit ausgewaschenem Sande gemengt) auf dem flachen Boden eines niedrigen und weiten Sublimirgefässes ausgebreitet. Man überspannt das letztere darauf mit lockerer Gaze und stürzt einen Pappcylinder darüber, dessen Durchmesser das Sublimirgefäss etwas übertrifft, dessen Höhe jedoch die 8- bis 10fache desselben ist. [Eine fehlerhafte Construction, wobei die obere Oeffnung des Sublimirgefässes enger ist als der Durchmesser des Gefässes, findet sich nicht selten auf Zeichnungen.] Die Innenseite des Pappcylinders wird mit glattem Papier überklebt und ein oder mehrere mit Gaze überspannte Drahtringe als lose Querscheidewände in dem inneren Raum ange-

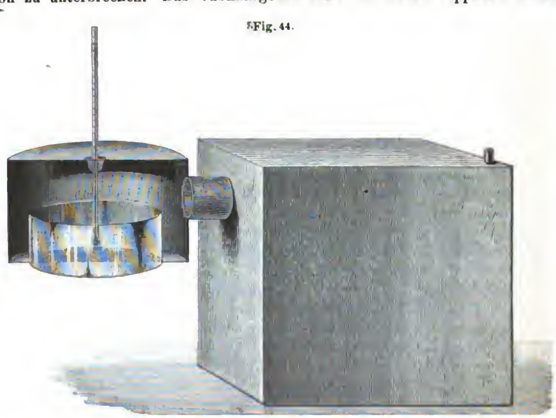
bracht, damit die Benzoësäure sich an denselben ansublimiren kann. Die obere Oeffnung des Pappcylinders wird entweder mit einer Glastafel bedeckt oder trägt einen gutschliessenden Deckel aus Pappe mit einer engen Oeffnung, die man während der Sublimation mittelst eines Korkes verschlossen hält. Alle Fugen des Cylinders mit dem Sublimirgefässe, wie auch mit dem Deckel werden nach der Beschickung der Sublimirtrommel mit Papier oder Leinsamenkitt verklebt. Fig. 43 zeigt den so hergerichteten Apparat, der sich zur Gewinnung kleinerer Quantitäten Benzoësäure recht wohl eignet.

Fig. 43.



Zur Gewinnung grösserer Mengen der Säure, wie zum längeren Betriebe passt ein anderer Apparat besser, der durch Fig. 44 dargestellt ist, bei welchem der Condensationsraum nicht über, sondern zur Seite des Sublimirgefässes angebracht ist, um das Sublimationsproduct der Einwirkung des Feuers zu entziehen, sowie es von Zeit zu Zeit entleeren zu können, ohne die Sublimation zu unterbrechen. Das Sublimirgefäss steht bei diesem Apparate innerhalb

Fig. 44.



einer ähnlich gebauten, etwas grösseren Trommel aus Eisenblech, deren Bodenfläche mit einer dünnen Sandschicht bestreut worden, auf die man das Sublimir-

gefäss stellt. Diese äussere Trommel ist oben mit einem gutschliessenden Deckel versehen, durch den mittelst eines Korkes eine Thermometerröhre luftdicht eingeführt werden kann, deren Kugel man in das Benzoëharz hineinreichen lässt. Der Deckel ist oberseits mit einer dicken Filzplatte belegt, um seine Abkühlung und in Folge dessen eine Ankrystallisirung der Benzoësäuredämpfe auf seiner Innenseite zu verhüten. Die äussere Trommel ist seitlich durch ein weites und kurzes Rohr aus Pappdeckel mit einem sehr geräumigen Holzkasten verbunden. Das Innere des letzteren wird, wie auch das Abzugsrohr, mit glattem Papier überkleidet. Als hintere Wand des Holzkastens dient ein dichtschliessender Schiebdeckel; auch befindet sich auf der Oberseite des Kastens am hintersten Theile eine kleine, durch einen Kork verschliessbare Oeffnung.

Die Erhitzung des Sublimirgefässes geschieht auf einer dünnen Sandschicht, da sie eine möglichst gleichmässige und langsam sich steigernde sein muss. Bei etwa 120° geräth die Benzoë in's Schmelzen und gibt bei 145—150° schon reichlich Benzoësäuredämpfe ab. Sobald die Sublimation beginnt, wird die Oeffnung des Condensationsraumes geschlossen. Da die zur arzneilichen Verwendung kommende Benzoësäure mit dem ätherischen Brandöle der Benzoë durchtränkt sein muss, wird die Sublimation zwischen 160° und 180° ausgeführt; sie erfordert eine längere Zeit, da die Benzoësäure allmälig abdunstet, jedoch nicht zum Sieden gelangt. Bei der Siedetemperatur der Säure (250°) würde das Benzoëharz stark brenzliche Producte liefern und mehr oder minder verkohlen. Da zu Anfang der Operation eine weniger mit Brandöl imprägnirte Benzoësäure gewonnen wird, als später in der höheren Temperatur, so ist das sämmtliche Sublimat sorgfältig zu mischen. Die Ausbeute ist je nach der Benzoësorte, sowie auch nach der Zeitdauer der Sublimation verschieden, zwischen 5 und 15 Procent schwankend und sehr selten den ganzen Gehalt an Säure erreichend.

Eigenschaften der Benzoësäure: Die sublimirte, wie die krystallisirte Säure erscheint in weissen, seidenglänzenden, sehr leichten und biegsamen Nadeln oder Blättchen, welche, wenn aus Benzoëharz sublimirt und mit dessen Brandöl getränkt, angenehm nach Benzoë und zugleich mehr oder weniger brenzlich (je nach der bei der Sublimation waltenden Hitze) riechen und sich am Lichte allmälig gelb, zuletzt bräunlich färben. Die auf nassem Wege aus dem Benzoëharze gewonnene Säure besitzt den feinen Geruch des angewendeten Harzes, ohne brenzlichen Beigeruch. Die reine Benzoësäure ist jedoch geruchlos und bleibt dauernd weiss. Dass der aus Harn dargestellten Säure hartnäckig ein urinöser Geruch anhaftet, wurde bereits bemerkt. Die Benzoësäure schmilzt bei 120—121° und siedet bei 250°, sublimirt jedoch schon bei 130°, wie sie auch mit Wasserdämpfen überdestillirt, so dass ihre wässerige Lösung nicht ohne Verlust an Säure durch Abdampfen concentrirt werden kann. Ihre Dämpfe reizen die Athmungsorgane stark zu Husten. Die Benzoësäure löst sich nur schwierig in kaltem Wasser (1 : 500), leichter in siedendem Wasser (1 : 17); sie lässt sich daher leicht aus heissgesättigter Lösung umkrystallisiren, welche beim Erkalten zu einem Krystallbrei gesteht. Die wässerige Lösung besitzt saure Reaction und einen stechenden Geschmack. Von Weingeist verlangt die Benzoësäure $2^1/_2$ Th., von Aether 3 Th. zur Lösung. Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff, fette und ätherische Oele nehmen, zumal in der Wärme, reichliche Mengen Benzoësäure auf. Concentrirte Schwefelsäure löst sie ebenfalls ohne Zersetzung auf; bei der mit Brandöl beladenen officinellen Säure tritt hierbei eine mehr oder minder starke Bräunung ein, bei reiner Benzoësäure findet keine Färbung statt. Wasserzusatz scheidet sie aus der schwefelsauren Lösung unverändert aus.

Oxydationsmittel greifen die Benzoësäure nur schwierig an; starke Salpetersäure führt sie in Nitrobenzoësäure ($C_6H_4(NO_2).COOH$), Chlor und Brom in Chlorbenzoësäure ($C_6H_4Cl.COOH$), respective Brombenzoësäure über. Reducirende Agentien, z. B. Natriumamalgam, bilden aus ihr Benzaldehyd, darauf Benzylalkohol.

$$\text{I. } 3\,C_6H_5.COOH + 2\,Na = 2\,C_6H_5.COONa + C_6H_5.COH + H_2O$$
Benzoësäure — Natriumbenzoat — Benzaldehyd

$$\text{II. } 5\,C_6H_5.COOH + 4\,Na = 4\,C_6H_5.COONa + C_6H_5.CH_2OH + H_2O$$
Benzoësäure — Natriumbenzoat — Benzylalkohol

Von den Reactionen der Benzoësäure, die man zu ihrer Erkennung anwendet, ist ihre Ausfällbarkeit aus wässeriger Salzlösung mittelst Salzsäure oder verdünnte Schwefelsäure in erster Linie zu beachten. Dieses Verhalten theilt sie aber mit der Salicylsäure, Zimmtsäure u. a. Deshalb ist jene Reaction durch das Verhalten der Benzoësäure und ihrer Salze gegen Eisenchlorid zu ergänzen. In der wässerigen Lösung sowohl der freien, wie der gebundenen Säure ruft Eisenchloridflüssigkeit einen voluminösen, gelbrothen Niederschlag (benzoësaures Eisenoxyd) hervor, der bei Zusatz von verdünnter Schwefelsäure unter Abscheidung von Benzoësäure wieder zerlegt wird. Einen ähnlichen, jedoch etwas mehr bräunlichen Niederschlag erzeugt Eisenchlorid mit der Bernsteinsäure, die sich aber durch ihre grössere Löslichkeit in kaltem Wasser von der Benzoësäure leicht unterscheiden lässt. Die nicht allzu concentrirten Lösungen der bernsteinsauren Salze bleiben durch Salzsäure ungetrübt.

Die Anwendung der Benzoësäure ist eine mannigfaltige. Technisch gebraucht man sie zur Herstellung gewisser blauer und rother Anilinfarben, sowie in der Zeugdruckerei und Seidenfärberei als Beize. Da ihre Lösung sich durch antiseptische Eigenschaften auszeichnet, benutzt man die Säure zu Verbandwatten und antiseptischen Verbänden, ähnlich der Salicylsäure und Borsäure. Zu allen diesen Verwendungen kann man sich ebensowohl der künstlich dargestellten wie der aus Benzoëharz auf nassem Wege gewonnenen Benzoësäure bedienen, da dieselben auf den Eigenschaften der Säure selbst beruhen. Anders verhält es sich mit der Anwendung der officinellen Benzoësäure, welche aus der Benzoë durch Sublimation gewonnen wird. Dieses gegen entzündliche Affectionen der Respirationsorgane und bei Collapsus als sehr energisches Excitans und Expectorans gebräuchliche und geschätzte Arzneimittel verdankt diese seine arzneilichen Kräfte nur dem ätherischen Oele, von welchem die aus Harz sublimirte Säure durchdrungen ist. Chemisch reine Benzoësäure ist gegen Brustleiden und Collaps vollständig wirkungslos. In *Acidum benzoïcum* unserer Pharmakopöen ist die Benzoësäure nur der Träger des Medicaments und hängt ihr medicinischer Werth als expectorirendes und excitirendes Arzneimittel gänzlich von ihrem Gehalte an Brandöl ab.

Man unterscheidet daher folgende Handelssorten der Benzoësäure:

1. Aus Toluol-, respective Phtalsäure künstlich dargestellte Benzoësäure, *Acidum benzoïcum factitium,* in rein weissen und im Lichte weiss bleibenden, feinen Nadeln oder Blättchen, geruchlos oder von schwachem, eigenartig aromatischem Geruche. Sie löst sich in Aetzalkalien farblos auf und wirkt in ihrer wässerigen Lösung auf Kaliumpermanganat nicht reducirend (entfärbend) ein.

2. Aus Pferde- oder Rinderharnen, respective aus Hippursäure gewonnene künstliche, sogenannte Harn-Benzoësäure, *Acidum benzoïcum ex urina,* in rein weissen und am Lichte weiss bleibenden, feinen Nadeln oder Blättchen, mit einem hartnäckig anhaftenden urinösen Geruche. Sie verhält sich gegen Reagentien in gleicher Weise wie die aus Toluol dargestellte Säure sub 1.

3. Aus Benzoëharz auf nassem Wege ausgezogene Benzoësäure, *Acidum benzoïcum crystallisatum* der Ph. Boruss. VII, in weissen oder weisslichen feinen Nadeln, mit einem schwachen, angenehmen Benzoëgeruch, jedoch ohne jeglichen brenzlichen Beigeruch. Sie löst sich farblos in Aetzalkalien und reducirt Kaliumpermanganatlösung nicht, im Falle sie von Zimmtsäure vollständig frei ist. Da letzteres aber häufig nicht der Fall, so finden wir bei dieser Sorte ein mehr oder minder starkendes Entfärbungsvermögen des Kaliumpermanganats, wobei sich jedoch stets ein Geruch nach Bittermandelöl bemerkbar macht (zu Folge Oxydation der Zimmtsäure zu Benzaldehyd).

4. Aus Benzoëharz durch Sublimation gewonnene Benzoësäure, *Acidum benzoïcum* der deutschen Reichspharmakopöe, in anfangs weissen oder weisslichen, am Lichte sich allmälig gelbfärbenden, zuletzt bräunenden, feinen Blättchen oder Nadeln, mit benzoëartigem, zugleich aber schwach brenzlichem Geruche. Sie löst sich (auch wenn von weisser Farbe) in Aetzalkalien mit gelber bis bräunlicher Färbung auf und wirkt in wässeriger Lösung reducirend auf geringe Mengen Kaliumpermanganat, wobei kein Geruch nach Bittermandelöl auftreten darf.

Sogenannte maskirte, d. i. künstlich dargestellte und mit Benzoëharz umsublimirte Benzoësäure ähnelt der officinellen Säure, zeigt aber ein viel geringeres Reductionsvermögen gegen Kaliumpermanganat, eine schwächere Färbung mit Aetzalkalien und bleibt am Lichte viel länger weiss. Wenn Toluol zur Darstellung der Säure gedient hat, so findet man in ihr gewöhnlich mehr oder weniger Chlorbenzoësäure, so dass sie nach dem Glühen mit Calciumcarbonat eine deutliche Chlorreaction gibt. Schlickum.

**Benzoïn** ist eine *Lauraceen*-Gattung von NEES, aber auch eine *Styraceen*-Gattung HAYNE'S und letztere ist synonym mit *Styrax Tournefort*.

**Benzoïn,** $C_6H_5.CH(OH).CO.C_6H_5$, ein Ketonalkohol, der durch Einwirkung von Kaliumcyanid auf Benzaldehyd in alkoholischer Lösung entsteht durch eine Reaction, welche allen aromatischen Aldehyden eigen ist. Aus diesem Grunde muss auch die Entblausäurung des Bittermandelöls mit Eisenvitriol und Kalkmilch ausgeführt werden, da Aetznatron oder Aetzkali die genannte Condensation bewirken würden. Das Benzoïn enthält zwei Moleküle Benzaldehyd, ist geruchlos, krystallinisch, in Wasser, kaltem Alkohol und Aether schwer löslich.

**Benzol,** $C_6H_6$. Dieser Kohlenwasserstoff wurde 1825 von FARADAY im Oelgase aufgefunden. MITSCHERLICH lehrte 1833 seine Gewinnung aus Benzoësäure, indem er dieselbe mit Kalk destillirte. A. W. HOFMANN wies 1845 sein Vorkommen im Steinkohlentheer nach, aus welchem es 1849 zum erstenmale von MANSFIELD in grösserer Menge gewonnen wurde.

Das Verfahren, nach welchem das Benzol gegenwärtig ausschliesslich erhalten wird, findet sich beim Steinkohlentheer ausführlicher beschrieben. Das auf diesem Wege dargestellte Handelsproduct besitzt einen sehr verschiedenen Grad der Reinheit. Im allgemeinen arbeitet man immer mehr und mehr darauf hin, die werthvollsten Bestandtheile der Leichtöle, d. i. Benzol und Toluol möglichst vollständig von den begleitenden Substanzen und untereinander zu trennen und in reinem Zustande in den Handel zu bringen, was durch zweckmässig geleitete Destillationen unter Anwendung des Princips der Dephlegmation leicht gelingt.

Rohes Benzol enthält hingegen noch beträchtliche Mengen von Toluol, Xylolen und anderen Kohlenwasserstoffen, schwefelhaltige Verbindungen etc.

Die Untersuchung des Benzols auf seinen Handelswerth gründet sich auf die Verschiedenheit der Siedepunkte seiner Bestandtheile, indem Benzol bei 80.5°, Toluol bei 111°, Paraxylol bei 137° und die beiden anderen Xylole bei 141° sieden. Man nimmt somit eine Probedestillation (s. dort) vor, wobei man insbesondere notirt, wie viel Volumprocente des Productes unter 100° übergehen, worauf man dann das Product als ebensovielprocentig bezeichnet. Sind z. B. 90 Volumtheile unter 100° abdestillirt, so ist die Probe 90procentig.

Zur Darstellung chemisch reinen Benzols bringt man bestes Handelsbenzol zum Gefrieren und trennt es durch Pressen von den nicht erstarrenden Beimengungen.

Auch dieses „krystallisirte Benzol" ist noch mit einer etwa 0.5 Procente betragenden Verunreinigung behaftet, welche sich insbesondere bei einer Anzahl von Farbenreactionen bemerkbar macht. V. MEYER hat diese von ihm entdeckte, dem Benzol sehr ähnliche Substanz mit dem Namen Thiophen belegt. Sie ist

schwefelhaltig, hat die Formel $C_4 H_4 S$ und kann dem Benzol durch Schütteln mit concentrirter Schwefelsäure vollständig entzogen werden.

Für Laboratoriumszwecke kann man sehr reines, insbesondere auch thiophenfreies Benzol auch durch Destillation von 1 Th. Benzoësäure mit 3 Th. gelöschtem Kalk herstellen.

Das Benzol bildet eine wasserhelle, stark lichtbrechende, leicht bewegliche und rasch verdunstende Flüssigkeit von eigenartigem Geruch und 0.8841 specifischem Gewicht bei 15°. Unter 0° erstarrt es zu rhombischen Pyramiden, die bei circa + 6° schmelzen. Es siedet bei 80·5° und brennt mit leuchtender, stark russender Flamme.

Benzol ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Aether, Methylalkohol, Aceton, Petroleumäther und den meisten übrigen Lösungsmitteln. Es ist ein ausgezeichnetes Lösungsmittel für Fette, Harze und eine grosse Anzahl anderer organischer Substanzen.

Die nebenstehende Constitutionsformel des Benzols ist schon ausführlich besprochen worden (s. Aromatische Körper). Das Benzol gibt eine sehr grosse Anzahl von Substitutions- und Additionsproducten.

Fig. 45.

H
C
HC CH
HC CH
C
H

Leitet man im Sonnenlichte Chlor in Benzol ein, so wird es addirt, indem sich Hexachlorbenzol bildet. Dagegen entstehen leicht Substitutionsproducte, wenn man die Chlorirung bei Gegenwart geringer Mengen Jod, Antimonchlorür etc. vornimmt.

In ähnlicher Weise wirkt Brom, wogegen Jod auf Benzol erst nach Zusatz von Jodsäure und beim Erhitzen reagirt.

Salpetersäure wandelt das Benzol in Mononitrobenzol um, beim Erwärmen mit Salpeterschwefelsäure entsteht vornehmlich *m*-Dinitrobenzol.

Rauchende Schwefelsäure führt das Benzol je nach der Dauer der Einwirkung und der eingehaltenen Temperatur in Benzolmonosulfosäure $C_6 H_5 SO_3 H$, *m*- oder *p*-Benzoldisulfosäure $C_6 H_4 (SO_3 H)_2$ über.

Von Oxydationsmitteln wird das Benzol nur sehr schwer angegriffen.

Das reine Benzol des Handels wird vornehmlich zur Farbenfabrikation verwendet, indem es zuerst in Mononitrobenzol, *m*-Dinitrobenzol oder *m*-Benzoldisulfosäure übergeführt wird, welche dann zunächst wieder in Anilin, Phenylendiamin und Resorcin verwandelt werden. Benedikt.

**Benzolderivate.** Wie alle Körper der Fettreihe sich vom Sumpfgas ableiten lassen, so lassen sich alle aromatischen Körper vom Benzol ableiten und deshalb als Benzolderivate auffassen. Der letztere Ausdruck ist deshalb für diese Körper ziemlich verbreitet (während der Ausdruck Sumpfgas- oder Methan-Derivate fast ungebräuchlich ist), weil über die Theorie der gedachten Derivate lange Zeit gestritten worden ist, zum Theil auch jetzt noch gestritten wird. Man vergl. hierüber Aromatische Körper, Bd. I, pag. 572.

**Benzolin** = Ligroin.

**Benzoyl**, $C_6 H_5 CO$, ist das in der Benzoësäure $C_6 H_5 . COOH$ und den davon derivirenden Verbindungen angenommenen Radical. Künstlich lässt sich Benzoyl in organische Verbindungen einführen, indem man dieselben mit Benzoylchlorid in zugeschmolzenen Glasröhren erhitzt. Mehrere Alkaloide enthalten dieses Radical und liefern in Folge dessen bei der Zersetzung mit alkoholischer Kalilauge Benzoësäure. Für das Aconitin Aconipicrin (Benzoylaconin) lässt sich dieses Verhalten geradezu zur Unterscheidung benützen, da das Pseudaconitin, Aconitin (Veratroylaconin) bei der gleichen Behandlung mit alkoholischer Kalilauge Veratrumsäure liefert.

**Benzoylchlorid**, $C_6 H_5 CO Cl$, wird dargestellt, indem geschmolzene, in Stücke zerschlagene Benzoësäure mit fünffach Chlorphosphor in einer Retorte zusammen-

gebracht wird. Die Reaction beginnt von selbst, später wird erwärmt, um das Benzoylchlorid überzudestilliren, welches durch Destillation gereinigt wird. Es destillirt bei 199° und raucht stark an der Luft.

**Benzoylecgonin** ist ein Begleiter, beziehentlich Spaltungsproduct des Cocains in den Cocablättern und wird durch Erhitzen mit Methyljodid in geschlossenen Röhren in Cocain übergeführt. Es hat die Formel $C_{16}H_{19}NO_4$.

In Bezug auf seine therapeutische Verwendbarkeit soll es dem Coffeïn nahe stehen, die das Cocain charakterisirenden Eigenschaften sollen ihm dagegen vollständig fehlen. Interessant ist hier, dass der Unterschied der beiden Körper (Cocain und Benzoylecgonin) nur in dem Fehlen einer Methylgruppe besteht und dass ein ähnlicher Zusammenhang zwischen Constitution und Wirkung bei dem Strychnin und Methylstrychnin vorkommt.

**Benzylalkohol,** $C_6H_5 . CH_2 . OH$, der der Benzoësäure entsprechende Alkohol, ist eine farblose, aromatisch riechende Flüssigkeit, leicht löslich in Alkohol und Aether, unlöslich in Wasser, darin untersinkend; Siedepunkt 207°. Der Benzylalkohol findet sich fertig gebildet im Perubalsam und Kirschlorbeeröl, sowie als Zimmtsäureester im Tolubalsam und Styrax. Künstlich kann er dargestellt werden durch Vermischen einer alkoholischen Lösung von Benzaldehyd mit alkoholischer Kalilauge; nach vollendeter Reaction wird der Krystallbrei (Benzylalkohol und Benzolsäure enthaltend) mit Wasser vermischt, der Aethylalkohol abdestillirt, der Rückstand mit Aether ausgeschüttelt. Nach dem Verdunsten des Aethers hinterbleibt unreiner Benzylalkohol, der durch Destilliren gereinigt wird. Auch durch Kochen von Benzylchlorid mit schwacher Kalilauge oder mit in Wasser vertheiltem Bleioxydhydrat wird leicht Benzylalkohol erhalten. (Sämmtliche Benzylverbindungen enthalten die Gruppe $C_6H_5 . CH_2$.)

**Benzylchlorid,** $C_6H_5, CH_2Cl$, ist eine farblose, in Wasser unlösliche, bei 176° siedende Flüssigkeit, welche stechend riecht und heftig zu Thränen reizt. Erhalten wird das Benzylchlorid durch Einleiten von Chlor in siedendes Toluol und hierauf folgendes Rectificiren. Das Benzylchlorid ist das Ausgangsmaterial für das künstliche Bittermandelöl und die Zimmtsäure. Wird Benzylchlorid mit Kupfer-, Blei- oder Calciumnitratlösung gekocht, so wird es zu Benzaldehyd oxydirt, dieses wird durch Binden an Natriumbisulfit, Auswaschen dieser Doppelverbindung mit Alkohol und Zersetzen derselben mit Säure oder Soda und Abdestilliren des Benzaldehyds mit Wasserdampf oder Ausschütteln mit Aether gereinigt. Das Benzaldehyd wird weiterhin durch Kochen mit Essigsäureanhydrid und Natriumacetat in Zimmtsäure übergeführt, das Reactionsproduct wird in Wasser gelöst und die abgeschiedene Zimmtsäure durch Soda gelöst und weiter gereinigt.

**Benzylviolett,** s. Methylviolett.

**Berauschung,** s. Alkoholvergiftung, Bd. 1, pag. 247.

**Berberidaceae,** Familie der *Polycarpicae,* in der gemässigten Zone beider Hemisphären. Blätter spiralig angeordnet, Blüthen zwitterig, 2—3zählig. Kelch in zwei oder mehreren Quirlen. Kronenblätter den Kelchblättern gegenüber in zwei Quirlen, innen mit einem basalen Anhängsel, Staubgefässe in gleicher Zahl der Kronblätter und diesen gegenüber. Staubfäden öfter reizbar. Fruchtbeeren- oder kapselartig, einfächerig, mehreiig.

**Berberin,** $C_{21}H_{17}NO_4$, wurde zuerst von CHEVALLIER und PELLETAN aus der Rinde von *Xanthoxylum Clava Herculis* dargestellt und als Xanthopicrit beschrieben. Auch das von HÜTTENSCHMIDT aus der Rinde von *Geoffroya jamaicensis* isolirte und als Jamaicin bezeichnete Alkaloid ist identisch mit Berberin. Aus der Wurzel von *Berberis vulgaris* gewann es zuerst BUCHNER.

Das Berberin kommt in sehr vielen Pflanzen vor; ausser in *Berberis vulgaris* auch in der Wurzel indischer Berberisarten, in der Columbowurzel, im Columbo-

holz von Ceylon, in der Rinde von *Coeloclyne polycarpa DC.* und anderen Pflanzen, welche in Westafrika zum Färben benutzt werden; im Holz von *Xanthorriza apiifolia L'Herit.,* der Wurzeln von *Hydrastis canadensis L.* und *Coptis Teeta Wall.,* sowie in dem in Indien benutzten Farbholz Woodunpar; weiter enthalten *Leontice thalictroides L., Jeffersonia diphylla Pers.* und andere das Alkaloid. Das Berberin ist bei mikroskopischer Betrachtung der Berberiswurzel nicht sichtbar, befeuchtet man aber einen Schnitt mit Weingeist und nachher mit Salpetersäure, so schiessen Krystalle von salpetersaurem Berberin in den Gefässen an, welche sich hierdurch als Sitz des Berberins erweisen.

Darstellung: 1. Aus der Wurzelrinde von Berberis. Man zieht die zerkleinerte Rinde mit kochendem Wasser aus und verdunstet zum weichen Extract, welches man mit kochendem Weingeist behandelt, solange derselbe noch bitteren Geschmack annimmt. Nach Abdestilliren des Alkohols scheidet die Flüssigkeit bei 24stündigem Stehen in der Kälte feine, gelbe Krystalle aus, die man von der Mutterlauge mit kaltem Wasser befreit und durch Umkrystallisiren aus kochendem Wasser oder Alkohol reinigt. Da die so erhaltenen Krystalle nicht reines, sondern ganz oder theilweise salzsaures Berberin sind, so verwandelt man sie zweckmässig durch verdünnte Schwefelsäure in schwefelsaures Salz, löst letzteres in Wasser, fügt Barytwasser bis zur alkalischen Reaction hinzu und leitet Kohlensäure ein. Der eingedampften Flüssigkeit wird das Berberin mit Alkohol entzogen, durch Aether gefällt und aus Wasser umkrystallisirt.

2. Aus der Wurzel von *Hydrastis canadensis.* Man zieht die gepulverte Wurzel mit heissem Weingeist aus, dampft ab, vermischt den Rückstand mit Wasser und fällt durch Salzsäure. Oder man zieht die Wurzel mit kochendem Wasser aus, verdunstet zum Extract, digerirt dieses mit kochendem Weingeist, destillirt und fügt zu dem Rückstande wenig verdünnte Salpetersäure, worauf nach 1—2 Tagen salpetersaures Berberin anschiesst, welches durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Wasser, welches etwas Salpetersäure enthält, zu reinigen ist. Man erhält aus Hydrastis etwa 4 Procent rohes Berberin.

3. Aus der Columbowurzel stellt man zuerst ein weingeistiges trockenes Extract dar, zieht dasselbe mit heissem Kalkwasser aus, filtrirt und neutralisirt die braunrothe Lösung mit Salzsäure, wodurch ein amorpher Niederschlag erzeugt wird. Das mit überschüssiger Salzsäure versetzte Filtrat scheidet bei zweitägigem Stehen salzsaures Berberin als krystallinischen Absatz ab, den man in Weingeist von 85 Procent löst, mit Aether fällt und damit auf dem Filter wäscht.

Eigenschaften. Das reine Berberin ist ein hellgelbes, aus feinen glänzenden Krystallnadeln bestehendes Pulver; es ist geruchlos und schmeckt stark und anhaltend bitter, löst sich in der Kälte in etwa 500 Th. Wasser und in 250 Th. Alkohol; in heissem Wasser und Alkohol ist es leicht löslich und bildet meist übersättigte Lösungen; es ist etwas löslich in fetten und flüchtigen Oelen, unlöslich in Aether, Schwefelkohlenstoff und Steinöl. Das krystallisirte Berberin hat die Formel $C_{20}H_{17}NO_4 + 4^1/_2 H_2O$; bei 100—110° geht das Krystallwasser fort und bei 120° schmilzt es zu einer harzartigen Masse und zersetzt sich bei höherer Temperatur. Es reagirt neutral. In einer zugeschmolzenen Röhre auf 200° erhitzt, wird Berberin zersetzt, beim allmäligen Verdunsten der dunkelbraunen Flüssigkeit scheidet sich eine grüne, bei durchfallendem Licht bronzeartig glänzende Masse ab, welche sich in Alkalien mit grüner, in Säuren mit rother Farbe löst. Bei Einwirkung von Chlorgas färbt sich Berberinsalz roth und verwandelt sich in eine leicht lösliche Substanz. Bei der Oxydation mit concentrirter Salpetersäure entsteht Berberinsäure. Berberin löst sich in alkalischen Flüssigkeiten; die Lösung absorbirt an der Luft rasch Sauerstoff und färbt sich braun unter Bildung humusartiger Substanzen. Beim Schmelzen von Berberin mit Kalihydrat entwickelt sich Wasserstoff und der Geruch nach Chinolin; die Schmelze enthält zwei krystallisirbare Säuren; die eine, welche der Protocatechusäure homolog ist, krystallisirt in farblosen Nadeln $C_8H_8O_4 + H_2O$; die wässerige Lösung reagirt sauer, wird durch

Eisenchlorid blaugrün gefärbt und auf Zusatz von weinsaurem Ammoniak blutroth; die Säure reducirt Silbersalz und alkalische Kupferlösung. Die zweite Säure ist wahrscheinlich $C_9H_8O_5$; sie bildet irisirende Blättchen, ihre Lösung färbt sich selbst in grosser Verdünnung mit Eisenchlorid intensiv violett, reducirt Silbersalz, aber nicht alkalische Kupferlösung. Beim Kochen von Berberin mit Kalkmilch oder Bleioxyd soll sich auch Chinolin bilden. Mehrfach Schwefelammonium scheidet aus der wässerigen Lösung eines Berberinsalzes einen braunrothen, schwefelhaltigen Niederschlag ab, der in Wasser löslich ist, unangenehm merkaptanartig riecht, aber noch nicht genauer untersucht ist. Durch nascirenden Wasserstoff geht das Berberin in Hydroberberin über — $C_{20}H_{21}NO_4$ — (vergl. d.). Das Berberin bildet mit den meisten schweren Metalloxyden unlösliche oder schwer lösliche Verbindungen, doch kann die Verbindung mit Silberoxyd aus kochendem Wasser umkrystallisirt werden. Seinem Verhalten zu Säuren nach ist das Berberin eine Base, denn es verbindet sich mit denselben zu Salzen von constanter Zusammensetzung. Diese Salze sind gelb, schmecken bitter, reagiren neutral, sind meistens in reinem Wasser löslicher als in salzhaltendem Wasser oder in verdünnter Säure, daher die nicht zu verdünnte wässerige Lösung von Berberinsalz auf Zusatz von etwas Salzsäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure oder Salpetersäure zu einem Gewebe von feinen Krystallnadeln erstarrt. Die Salze werden durch Kali zersetzt, nicht vollständig durch Ammoniak. Phosphormolybdänsäure fällt schmutzig gelbe Flocken. Charakteristisch für Berberin ist sein Superjodid.

Verbindungen. $C_{20}H_{17}NO_4 . ClH + 2^1/_2 H_2O$, wird durch Fällen von Berberinlösung mit Salzsäure und Umkrystallisiren in gelbe Nadeln erhalten. Leicht löslich in heissem Wasser und Alkohol. Wird bei 100° wasserfrei.

$C_{20}H_{17}NO_4 . BrH + 1^1/_2 H_2O$ aus salzsaurem Berberin und Bromkalien dargestellt, fahlgelbe Nadeln, leicht löslich in Wasser und Weingeist; wird bei 100° unter Wasserverlust hellorange. — $C_{20}H_{17}NO_4 . HCy$ krystallisirt aus der Lösung in Weingeist in braunen rhombischen Blättchen, wenig in Wasser, leichter in Weingeist löslich. — $C_{20}H_{17}NO_4 . JH$ kleine, gelbe, schwerlösliche Nadeln.

$(C_{20}H_{17}NO_4)Cy_6FeH_4$ grünliche, braune, in Wasser schwerlösliche Nadeln.

$C_{20}H_{17}NO_4 . ClO_3H$ aus Kaliumchlorat und Berberinsalz als gelber voluminöser Niederschlag, der durch Umkrystallisiren in gelben Krystallen erhalten wird.

$C_{20}H_{17}NO_4 . CrO_3$, gelb, amorph. — $C_{20}H_{17}NO_4 . NO_3H$ hellgelbe Krystalle.

$C_6H_3(NO_2)_3O . C_{20}H_{17}NO_4$ goldgelbe Blättchen oder glänzende Säulen.

$(C_{20}H_{17}NO_4 . ClH)AuCl_3$ ist ein amorpher, brauner Niederschlag, der aus kochendem, wässerigem Weingeist in braunen Nadeln krystallisirt.

$(C_{20}H_{17}NO_4ClH)_2PtCl_4$ gelb. — $C_{20}H_{17}NO_4ClH . HgCl_2$ durch Fällung aus alkoholischer Lösung, gelbe, seidenglänzende Nadeln. Bei Umkrystallisiren aus kochendem Wasser bilden sich grössere Krystalle eines Doppelsalzes.

$C_{20}H_{17}NO_4 . H_2SO_4$ krystallisirt aus der mit Schwefelsäure versetzten Lösung von salzsaurem Berberin in feinen gelben Nadeln. — Saures weinsaures Salz $C_{20}H_{17}NO_4 . C_4H_6O_6$ zeisiggelbe Nadeln. — $C_{20}H_{17}NO_4 . HJ_3$ Berberintrijodid. Bildet sich bei Einwirkung von überschüssigem Jod auf eine weingeistige Lösung eines Berberinsalzes und wird durch Fällen von Berberin mit einer Lösung von Jod in Jodkalium und Umkrystallisiren aus Alkohol in braunen, diamantglänzenden Nadeln erhalten.

v. Schröder.

**Berberis,** Gattung der nach ihr benannten Familie. Sträucher mit gelbem Holze und häufig in Dornen umgewandelten Blättern, regelmässigen Blüthen mit abfälligem Kelch, 6 Blumenblättern und 6 freien reizbaren Staubgefässen. Beerenfrüchte zwei- bis dreisamig.

*Berberis vulgaris L.*, Berberitze, Sauerdorn, Weinschädling, Barberry, Epine vinette, ist ein durch ganz Europa verbreiteter dorniger Strauch mit gebüschelten Blättern, gelben Blüthentrauben und rothen, länglichen Früchten, welche im September reifen.

*Fructus (Baccae) Berberidum s. Berberum s. Oxyacanthi* waren früher officinell, jetzt noch lässt Cod. med. aus ihnen einen Sirop und einen Suc bereiten. Sie schmecken herb-säuerlich, enthalten 6.62 Procent Aepfelsäure, 3.57 Procent Zucker, keine Essigsäure (LENSEN).

*Cortex radicis Berberidis* ist in Frankreich und Nordamerika officinell. Sie enthält in grösserer Menge als die übrigen Theile das Alkaloid Berberin (s. d.) und ein zweites Alkaloid Oxyacanthin (s. d.). Der Berberingehalt einiger ostindischer Arten *(Berberis aristata DC., B. asiatica Rxb., B. Lycium Royle)*, welche in ihrer Heimath als Fiebermittel dienen, soll noch grösser sein.

Das gelbe, beinharte und feine Holz der Berberitze findet in der Marqueterie Verwendung.

**Berends' Augenwasser** ist eine Mischung von $^1/_2$ Th. *Tinct. Opii crocata* mit 100 Th. *Aqua Rosae.*

**Berg** in Württemberg besitzt Kochsalzquellen.

**Bergamottkampfer,** Bergapten, $C_9H_6O_3$. Scheidet sich beim Stehen des Bergamottöles aus demselben ab und wird rein erhalten, indem man den Bodensatz nach Auspressen des Oeles mit kaltem Weingeist wäscht und aus kochendem umkrystallisirt. Bildet kurze, weisse, geruch- und geschmacklose Nadeln. Schmelzpunkt 206.5°. Sublimirbar. Löslich in Alkohol, Aether, heissem Wasser und Kali. Verbindet sich nicht mit Salzsäure und Ammoniak. Kalte Salpetersäure wirkt nicht ein, heisse zersetzt ohne Bildung von Oxalsäure. Verbrennt angezündet mit heller Flamme und färbt sich mit concentrirter Schwefelsäure roth. v. Schröder.

**Bergamottöl** wird aus den Fruchtschalen von *Citrus Bergamia Risso* durch Auspressen, seltener durch Destilliren mit Wasser gewonnen. Es ist gelblich oder etwas grünlich, riecht angenehm, schmeckt bitter und reagirt gewöhnlich sauer. Siedepunkt 183—195°, specifisches Gewicht 0.85—0.88. Rotationsvermögen = + 25°. Leicht löslich in Alkohol, Aether und fetten Oelen. Es ist ein Gemenge von einem oder zwei Terpenen mit einem Hydrat derselben und einem Oxydationsproduct. Beim Aufbewahren des Oeles scheidet sich der Bergamottkampfer oder das Bergapten ab. In Berührung mit Wasser, Weingeist und Salpetersäure entsteht ein krystallinisches, mit dem Terpin identisches Product. — S. a. Oleum Bergamottae. v. Schröder.

**Bergasterkraut** ist *Herba Asteri montani* (von *Inula). —* **Bergholder** ist *Sambucus racemosa L.* — **Berghopfen** ist *Marrubium.* — **Bergkümmel** ist *Seseli tortuosum L.*, auch *Anethum.* — **Berglawendel** ist *Herba Origani cretici.* — **Bergmännchen** ist *Pulsatilla.* — **Bergmelisse** oder **Bergminze** ist *Calamintha officinalis Moench.* — **Bergpetersilie** ist *Peucedanum* auch *Peroselinum.* — **Bergthee** ist die in Nordamerika zur Verfälschung des grünen Thees vielbenützte *Herba Solidaginis odorae.*

**Bergbalsam** von G. SCHMIDT in Berlin, ein Geheimmittel gegen Hämorrhoiden etc., ist (nach HAGER) eine concentrirte Abkochung von Rhabarber, Faulbaumrinde, Schafgarbe u. s. w. mit einem Zusatze von Zucker und Weingeist.

**Bergblau,** künstliches durch Fällung von Kupfervitriol mit Soda erzeugtes oder geschlämmtes natürliches Kupfercarbonat (Kupferlasur). — **Bergbraun** ist Umbra. — **Berggrün** ist Malachit. — **Bergroth** ist rother Ocker. — **Bergzinnober** ist natürlicher Zinnober.

**Bergbutter** nennt man die aus Alaun und Eisenoxyd oder Eisenvitriol bestehende Auswitterung auf kieshaltigem Schiefer. — **Bergflachs** oder **Bergwolle** ist Asbest. — **Bergmehl** ist Kieselsinter. — **Bergnaphta** hiess das vor der Erbohrung der Petroleumquellen in Amerika im Handel allein befindliche Oleum

Petrae Italicum. — **Bergöl** ist Oleum Petrae Italicum (kann durch Petroleum nicht ersetzt werden; als „schwarzes Bergöl" wird in manchen Gegenden Deutschlands Oleum Lini sulfur. oder auch Oleum animale foetid. dispensirt). — **Bergpech** oder **Bergtheer** ist Asphalt. — **Bergsalz** ist Steinsalz. — **Bergtalg** oder **Bergwachs** ist Ozokerit. — **Bergwolle** ist Asbest.

**Bergenin,** $C_6H_8O_4$. In verschiedenen Species von *Saxifraga* von GARREAU und MACHELARD aufgefunden. Es ist eine krystallinische Substanz, schmeckt bitter, löst sich in Wasser und Alkohol, reducirt FEHLING'sche Lösung, gibt aber weder beim Kochen mit verdünnten Säuren, noch bei der Einwirkung von Fermenten Traubenzucker.

v. Schröder.

**Bergkrystallgewichte** werden bei chemischen Arbeiten benützt, da sie Säuredämpfen gegenüber sehr widerstandsfähig sind.

**Berieselung.** Die Berieselung hat den Zweck, dem Siel-Canalwasser seine offensiven Bestandtheile zu entziehen und zugleich die vorhandenen Dungstoffe in einem gewissen Ausmaasse zu verwerthen. Es wird hierbei das Canalwasser entweder nur oberflächlich über den betreffenden Landflächen zum Abfliessen in die Abzugsgräben gebracht (Bewässerung) oder das Wasser wird zum Versickern in den Boden gebracht, wobei ein oberflächlicher Abfluss nicht stattfindet (eigentliche Berieselung), es handelt sich also um eine Art absteigender intermittirender Filtration.

Das Canalwasser wird auf diesem Wege in bedeutendem Masse gereinigt.

In Danzig gestaltete sich das Verhältniss nach den Analysen von HELM [2]) folgendermassen:

| | im Canalwasser | | | im Abflusswasser | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | in 100.000 Theilen Flüssigkeit fanden sich | | | | | |
| | gelöst | suspendirt | Summe | gelöst | suspendirt | Summe |
| Organische Stoffe | 19.4 | 35.6 | 55.10 | 8.5 | 1.4 | 9.9 |
| Unorganische „ | 48.9 | 22.6 | 71.5 | 37.1 | 1.2 | 38.3 |
| Ammoniak | 6.46 | — | — | 1.13 | — | — |
| Chlor | 6.97 | — | — | 4.74 | — | — |
| Schwefelsäure | 2.37 | — | — | 1.75 | — | — |
| Phosphorsäure | 0.00 | — | — | Spur | — | — |

Es sind vorzüglich die suspendirten Bestandtheile, die die hochgradige Verminderung erfahren, damit stimmt auch der bacteriologische Befund über die Abnahme der Mikroorganismen.

Im Berliner Rieselwasser [3]) waren folgende Abnahmen zu constatiren:

| Bezeichnung des Wassers nach den Entnahmestellen | aus 1 ccm entstehen Bacterien | |
|---|---|---|
| | insgesammt | verflüssigend |
| Spüljauche aus dem Druckrohr in Falkenberg | 38,000.000 | 989.000 |
| Mitte des nördlichen Sielgrabens | 87.000 | 13.800 |
| Südlicher Sielgraben, 20 Schritte oberhalb der Mündung | 40.900 | 6500 |

In dem Rieselterrain von Gennevillier [4]) wirkte die Berieselung so mächtig, das sich in dem Drainwasser von Itomerès nur 12 Keime im Gramm vorfanden, während z. B. das Wasser der Seine zu Auverne, wo dieselbe alle Canäle aufgenommen hat, 3200 Keime im Gramm enthält.

Im lehm- und humushaltigen Boden geht die Reinigung der Absorption vollkommener vor sich als im Sandboden. Auch muss ein bestimmtes Verhältniss zwischen Grösse des Terrains und Menge des Rieselwassers eingehalten werden, da sonst eine Uebersättigung des Bodens eintritt; nach englischer Erfahrung

wird für die Abwässer von ca. 100 Personen der Flächenraum von 1 Hektar benöthigt.

Als Bedingungen für einen richtigen Rieselbetrieb ergeben sich: eine angemessene Porosität des Bodens, ein gewisser Tiefstand des Grundwassers, eine Regelmässigkeit in der Aufeinanderfolge der Berieselungen und eine zweckmässige Drainage zur Entfernung des gereinigten Abflusswassers.

Literatur: [1]) Erisman, Entfernung der Abfallstoffe. Handbuch d. Hygiene, I, II, 1. — [2]) Deutsche Vierteljahresschrift f. öffentl. Gesundheitspflege, VII. — [3]) Die Verhandlungen d. deutsch. Gesellsch. f. öffentl. Gesundheitspflege in Berlin über Canalisation und Berieselung. 1883. — [4]) Miguel, Annuaire de l'observatoire des Montsoures, 3. Soyka.

**Béringuier's vegetabil. Haarfärbemittel** besteht aus 2 Fläschchen, das eine verdünnte *Eisenchloridlösung*, das andere *Pyrogallussäure* in *Spiritus coloniensis* gelöst enthaltend.

**Berkeley's Antiherpetic capsules** (Flechtenkapseln) sind mit *Theer*, 0.5—0.6 g, gefüllte Capsules. — **B.'s Flechtenseife** ist gewöhnliche Theerseife.

**Berliner Balsam** ist Glycerin. — **B. Band-** oder **Blasenpflaster** ist auf schwarzes Seidenzeug gestrichenes Emplastr. vesicator. perpet. — **B. Magenpflaster**, s. Emplastr. stomach. Berolinense. — **B. Salz** ist Natrium bicarbonicum. — **B. Thee** ist Species laxantes St. Germain. — **B. Universalthee** (Geheimmittel) ist ein Gemisch aus *Folia Sennae*, *Herba Jaceae*, *Herba Millefolii*, *Fenchel*, *Coriander* etc.

**Berliner Blau**, eine schön blaue Farbe von complicirter Zusammensetzung, nicht giftig, luft- und lichtbeständig, gegen verdünnte Säuren beständig, nicht aber gegen Alkalien. Die Hauptverwendung findet Berliner Blau als Anstrichfarbe und zur Tapetenfabrikation; bei damit gefärbten Zeugen lässt man es sich auf der Faser selbst bilden. Zur Darstellung wird eine Lösung von kupferfreiem Eisenvitriol mit einer Lösung von gelbem Blutlaugensalz gefällt und der weisse, sich an der Luft rasch blaufärbende Niederschlag nach dem Absitzen und nach Entfernung der überstehenden Flüssigkeit durch Chlor oder mit einem Gemisch von Salpetersäure, Schwefelsäure und Wasser durch Kochen oxydirt, wobei sich das dunkel gefärbte Berliner Blau bildet. Dasselbe wird nach dem Abtropfen auf Tüchern gepresst, getrocknet, meist jedoch feucht mit weissen Substanzen, wie Thon, Schwerspath, Zinkweiss, Gyps, gemischt und mit diesen zusammen getrocknet in den Handel gebracht. Die hierdurch hergestellten verschiedenen, helleren Nuancen werden meist mit besonderen Namen Pariser Blau, Hamburger Blau, Mineralblau belegt. Mit viel Stärke vermischt kommt das Berliner Blau als Neublau oder Waschblau zu dem speciellen Zwecke des Bläuens weisser Wäsche oder des Papiers im Handel vor. Mit rein gelben Farbstoffen gemischt gibt das Berliner Blau ein schönes Grün.

Durch Vermischen der Lösungen des gelben Blutlaugensalzes und Eisenchlorids fällt die dunkelblaue Verbindung des Berliner Blau direct unlöslich nieder:

$$3\,[4\,KCN\,.\,Fe\,(CN)_2] + 2\,Fe_2\,Cl_6 = 12\,K\,Cl + [4\,Fe\,(CN_3\,.\,3\,Fe\,(CN)_2.]$$

Das Berliner Blau, über dessen chemische Zusammensetzung noch nicht alle Zweifel beseitigt sind, ist in Wasser unlöslich und nimmt in reinem Zustande durch Drücken kupferigen Metallglanz an. Concentrirte Schwefelsäure zersetzt das Berliner Blau in der Wärme, während verdünnte Salz- und Schwefelsäure nur wenig einwirken. Aetzalkalien, Alkalicarbonate, Erdalkalien, selbst Seife, zersetzen das Berliner Blau unter Herstellung von Blutlaugensalz und Abscheidung von braunem Eisenoxydhydrat. Da hierbei die blaue Farbe verschwindet, dürfen Stoffe, welche mit Seife gewaschen werden sollen, nicht damit gefärbt werden. Ist die zur Fällung des Berliner Blau dienende Eisenchloridlösung stark sauer oder behandelt man gewöhnliches Berliner Blau mit starker Salzsäure, so erhält man einen

äusserlich vom Berliner Blau nicht zu unterscheidenden Körper; diese Verbindung ist in Oxalsäure löslich, welche Lösung als blaue Tinte Verwendung findet. Ein bereits in Wasser lösliches Berliner Blau, das auch blaue Tinte liefert, gewinnt man durch Fällen eines grossen Ueberschusses von gelbem Blutlaugensalz mit Eisenchlorid. Beim Abfiltriren der Lauge und Auswaschen mit Wasser, wenn die auf dem Filter befindliche Flüssigkeit von Salzen (überschüssigem Blutlaugensalz und Kaliumchlorid) genügend befreit ist, löst sich dieses Berliner Blau; seine chemische Formel ist:

$$[KCN . Fe (CN)_2] . Fe (CN)_3.$$

Eine ähnliche Verbindung wie das Berliner Blau ist das Turnbulls Blau; es entsteht aus Eisenoxydulsalz (Sulfat oder Chlorür) und rothem Blutlaugensalz:

$$2 [3 K CN . Fe (CN)_3] + 3 Fe SO_4 = [3 Fe (CN)_2 . 2 Fe (CN)_3] + 3 K_2 SO_4.$$

Das Turnbulls Blau wird von Kalilauge ebenfalls zersetzt, wobei sich rothes Blutlaugensalz regenerirt und Eisenoxydulhydrat abscheidet; letzteres wird durch die oxydirende Wirkung des rothen Blutlaugensalzes in alkalischer Lösung zum Theil zu Oxydhydrat oxydirt, indem sich gleichzeitig gelbes Blutlaugensalz bildet. Das Turnbulls Blau findet dieselbe Anwendung wie das Berliner Blau.

Kolbe gibt dem Berliner Blau die Formel: $Fe K (CN)_4 . Fe (CN)_2$ und dem Turnbulls Blau die Formel: $Fe K (CN)_3 . Fe (CN)_3$.

Von der Bildung des Berliner Blaus (der Berliner Blau-Reaction) wird häufig in der Analyse Gebrauch gemacht zum Nachweis von Eisenoxydul- und Oxydverbindungen. Bei Gegenwart geringer Mengen von Eisensalzen entstehen keine Niederschläge, sondern nur gefärbte Flüssigkeiten. Die Lösung des rothen Blutlaugensalzes muss jedesmal frisch bereitet werden, da sie sich beim Aufbewahren bald zersetzt, und dann gelbes Blutlaugensalz enthaltend, sowohl mit Eisenoxydul- wie Oxydverbindungen Reaction gibt und demnach die Oxydationsstufe der Eisensalze nicht erkennen lässt.

Dieselbe Berliner Blau-Reaction benützt man zum Nachweis geringer Mengen von Cyan. Die gelösten, mit Natronlauge versetzten Cyanverbindungen (die eventuell durch Kochen mit Natronlauge löslich gemacht oder aufgeschlossen worden sind) werden mit Eisenvitriol und Eisenchlorid versetzt, etwas erwärmt und hierauf Salzsäure zugesetzt, wobei sich, falls ursprünglich eine Cyanverbindung vorlag, Berliner Blau bildet und als blauer Niederschlag ausscheidet oder bei geringen Mengen die Flüssigkeit blau färbt.

Des gleichen Weges bedient man sich, um in organischen Substanzen einen Stickstoffgehalt nachzuweisen (Lassaigne's Probe). Man erhitzt eine geringe Menge der organischen Substanz in einem Probirglas mit einem Stückchen Kalium oder Natrium bis zum Verpuffen und behandelt die bei Vorhandensein von Stickstoff nun Alkalicyanid enthaltende Schmelze in der eben erwähnten Weise mit Eisenvitriol und Eisenchlorid, hierauf mit Salzsäure. Schneider.

**Berliner Braun** (Preussisch-Braun), eine nicht giftige braune Anstrichfarbe, erhalten durch Glühen von Berliner Blau an der Luft und aus Eisenoxyd und Kohlenstoffeisen bestehend. — **Berliner Grün**, eine wenig gebrauchte Farbe, dargestellt durch Einwirkung von Chlor auf Blutlaugensalz und darauffolgende Behandlung mit Wasser und Salzsäure. — **Berliner Roth**, eine aus Cochenille, Fernambuc oder Krapp hergestellte rothe Lackfarbe.

**Bernar's Anosmin-Fusspulver** ist pulverisirter *Alaun* mit etwa 5 Procent *Maismehl* gemischt.

**Bernard's Pulvis arsenicalis** ist dem Pulvis arsenicalis Cosmi (s. d.) gleich zusammengesetzt.

**San Bernardino,** Eisensäuerling in der Schweiz, Graubündten. Das Wasser enthält bei einer Temperatur von 7.5° in 1000 Th. $Ka_2 SO_4$ 0.014, $Na_2 SO_4$ 0.065, $Mg SO_4$ 0.394, $Ca SO_4$ 1.160, $Ca H_2 (CO_3)_2$ 0.881, $Fe H_2 (CO_3)_2$ 0.034.

**Bernhard-Liqueur** ist ein Fleckwasser, aus circa 10 Th. *Galle*, 5 Th. *Pottasche* und 100 Th. *Wasser* bestehend.

**Bernhardinerkraut** ist *Herba Cardui benedicti.*

**Bernstein** *(Succinum, Ambra flava s. citrina, Electrum,* Agtstein, Karabe) ist das Harz vorweltlicher, aus der oligocänen Epoche stammender *Pinus*-Arten, nach GÖPPERT vorzüglich *Pinites succinifer* und *P. stroboides.* Aehnlich dem Fichtenharz tropfte es aus den Stämmen, floss zusammen und verhärtete im Laufe der Jahrtausende zu steinartigen Klumpen. Wo die Bernsteinbäume einst gestanden, ist nicht bekannt, sicher nicht an den gegenwärtigen Fundstätten ihres Productes, da man an diesen noch niemals einen Stamm, sondern immer nur kleine, meist in die Harzmasse eingeschlossene Bruchstücke der Mutterpflanze gefunden hat. Wahrscheinlich liegen die Bernsteinwälder verkohlt am Grunde des Meeres. Der Bernstein wurde und wird jetzt noch aus dem Waldboden geschwemmt und an die Küste getragen. In einer Tiefe von 10 m etwa stösst man an der Küste der Ost- und Nordsee auf die sogenannte „blaue Erde“, eine 30 m und darüber mächtige Schicht, welche in abnehmender Mächtigkeit sich weit hinein in das Festland erstreckt. Sie ist die ergiebigste Fundstätte des Bernsteins und wird bergmännisch ausgebeutet. Ueber ihr lagern Braunkohlenschichten, Thon und Sand, welche ebenfalls Bernstein führen, aber in viel geringerer Menge, und endlich wird durch Stürme, welche den Meeresgrund aufwühlen, der Bernstein aus seiner unterseeischen Lagerstätte gehoben. Die Elemente besorgen die Arbeit des Bergmannes. Der so geförderte Bernstein wird theilweise von den gleichzeitig losgerissenen Tangen getragen und an die Küste geworfen, zum grösseren Theil sinkt er wieder auf den Meeresgrund hinab. Der ausgeworfene Bernstein wird einfach aufgelesen, der schwimmende Bernstein wird noch während des Sturmes „geschöpft“, der auf dem Meeresgrunde liegende Bernstein wird durch „Tauchen“, „Stechen“ und „Baggern“ gewonnen. Die von den Launen des Wetters abhängigen Bernsteinfunde sind gegenwärtig fast bedeutungslos, seitdem die Bernsteingewinnung an der Ostsee vom Staate an eine Firma verpachtet ist, welche einen rationellen Bagger- und Bergbaubetrieb eingeführt hat. Am ergiebigsten sind die Küstenstriche zwischen Stralsund und Memel, der Hauptort des bergmännischen Betriebes ist Palmnicken, jener der Dampfbaggerei Schwarzort. Der anderwärts an der Ost- und Nordseeküste, sowie der spärlich auch an anderen Küsten, vereinzelt sogar im Binnenlande, aber immer nur auf der nördlichen Halbkugel gefundene Bernstein kommt für den Handel nicht in Betracht.

Der rohe Bernstein ist immer von einer braunen, verwitterten Kruste bedeckt. Diese sogenannte „Rinde“ ist dicker bei dem gegrabenen Bernstein („Erd-“ oder „Grabwaare“ im Gegensatz zur „Seewaare“). Im Innern ist die Masse entweder durchsichtig honiggelb oder durchscheinend oder ganz undurchsichtig („wolkig“), in verschiedenen Nuancen gelb oder braun, selten rein milchweiss oder schwarz, immer fettglänzend, am Bruche muschelig, wenig spröde, in der Härte zwischen 2 und 2.5 schwankend, beim Reiben eigenthümlich aromatisch riechend, bei 287° schmelzend, spec. Gewicht 1.06—1.07.

Bernstein ist unlöslich in Wasser, fetten Oelen, Alkalien und schwachen Säuren, sehr schwer löslich in Chloroform, Alkohol, Aether und Benzin, leichter in Terpentinöl. Er ist ein Harzgemenge, enthält Spuren eines ätherischen Oeles, Bernsteinsäure (3—8 Procent) und etwas Schwefel (0.2—0.4 Procent), welcher jedoch kein ursprünglicher Bestandtheil, sondern aus der Lagerstätte aufgenommen sein dürfte.

Die grösste Menge des Bernsteins wird zu Schmuck und Rauchgeräthen verarbeitet. Die Abfälle und die kleinsten oder sehr fehlerhaften Stücke (Sand- oder Firnissstein, Graus, Schlick, Schlauben, Lackwaare) dienen zur Darstellung der Bernsteinsäure, des Bernsteinöles, in der Lackfabrikation und als Räucherpulver.

Fälschungen des Bernsteins kommen in der chemischen Industrie nicht vor, sind aber sonst sehr häufig. Man ahmt den Bernstein nach durch entsprechend

gefärbtes Glas, durch Kopal und andere Harze, endlich durch geschmolzene Bernsteinabfälle. Glasflüsse sind sofort an ihrer Härte und Schwere zu erkennen. Einige fossile Copale sind dem Bernstein täuschend ähnlich, nur sind sie etwas spröder und weicher, auch riechen sie schon, wenn man sie in der Hand erwärmt. Alle anderen Harze haben einen viel niedrigeren Schmelzpunkt, sie träufeln ab, wenn man sie in der Kerzenflamme verbrennt, sind viel weicher, fühlen sich klebrig an und sind gegen Lösungsmittel weit weniger widerstandsfähig. Die Imitationen aus Bernsteinabfällen, besonders einige Wiener Fabrikate, sind so gelungen, dass grosse Kennerschaft dazu gehört, sie von natürlichem Bernstein zu unterscheiden.

Physikalische und chemische Untersuchungsmethoden geben, weil eben das Material echt ist, keine zuverlässigen Aufschlüsse. Es wird angegeben, dass die durch Erwärmen der Abfälle dargestellten Imitationen unter dem Mikroskope keine Luftbläschen zeigen. Allein klarer Bernstein besitzt überhaupt wenig Luftbläschen und aus wolkigen Abfällen werden die Luftbläschen nie vollständig ausgetrieben, ausser sie würden geschmolzen werden. Die durch ein unbekanntes Bindemittel vereinigten Abfälle zerfallen angeblich in Aether. Das gilt vielleicht für einige Imitationen, sicher nicht für alle.

J. Moeller.

**Bernsteinbalsam und Bernsteinsalbe.** Für ersteren pflegt man im Handverkaufe Balsamum Nucistae, für letztere Unguentum basilicum zu dispensiren.

**Bernsteinsäure** hat die Zusammensetzung $C_2H_4(COOH)_2$ und nach der Theorie sind zwei Säuren dieser Formel möglich, nämlich Bernsteinsäure $\begin{matrix} CH_2\,COOH \\ | \\ CH_2\,COOH \end{matrix}$ und Isobernsteinsäure $\begin{matrix} CH_3 \\ | \\ CH(COOH)_2. \end{matrix}$ Die der ersten Formel entsprechende ist die gewöhnliche Bernsteinsäure, welche sich in Bernstein und fossilen Pflanzenresten, in manchen lebenden Pflanzen, wie in manchen thierischen Producten vorfindet. Sie tritt auf bei der Gährung und bildet sich vielfach bei der Oxydation organischer Körper, wie z. B. bei der Oxydation von Fetten und Fettsäuren, beim Behandeln von arabischem Gummi mit Aetzkali, bei der Einwirkung von Salpetersäure auf Santonin u. s. w. Im Grossen kann dieselbe durch Gährung von äpfelsaurem Kalk nach einem schon von LIEBIG beschriebenen Verfahren dargestellt werden, indem man äpfelsauren Kalk (s. Aepfelsäure, Bd. I, pag. 140) mit der vierfachen Menge Wasser anrührt und mit etwas faulem Käse oder mit Bierhefe vermischt und bei gewöhnlicher Temperatur gähren lässt. Nach Beendigung der Gährung sammelt man den gebildeten kohlensauren und bernsteinsauren Kalk auf einem Tuche, wäscht aus, zersetzt mit verdünnter Schwefelsäure und trennt vom gebildeten Gyps durch wiederholtes Eindampfen und Krystallisirenlassen. Zuletzt entfärbt man die Bernsteinsäure durch Thierkohle und erhält sie dann bei nochmaliger Krystallisation vollständig rein. Diejenige Bernsteinsäure, welche zu medicinischen Zwecken Verwendung findet, darf nur durch Sublimation aus Bernstein hergestellt werden (s. *Acidum succinicum*, Bd. I, pag. 90). Reine Bernsteinsäure ist farblos, krystallisirt in monoklinen Säulen, schmilzt bei 180° und siedet bei 235°. Sie zersetzt sich hierbei zum Theil schon unterhalb ihres Schmelzpunktes in Wasser und Bernsteinsäureanhydrid. 100 Th. Wasser lösen bei 0° 2.88 Th., bei 14.5° 5.14 Th., bei 35.5° 12.29 Th., bei 78° 60.78 Th. und bei 100° 120.86 Th. (nach BURGOIN). Aether löst bei gewöhnlicher Temperatur etwa 1.25 Th., absoluter Alkohol 7 Th., 90procentiger Alkohol 11 Th. Bernsteinsäure. Die Bernsteinsäure ist sowohl im Licht als in ihren Lösungen sehr beständig. Durch Kalkhydrat wird sie unter Entwicklung von Kohlensäure in Propionsäure übergeführt; durch anhaltendes Schmelzen mit Aetzkali zerfällt sie in Oxalsäure und Essigsäure, in Lösung mit übermangansaurem Kali zusammengebracht, gibt sie Kohlensäure und Oxalsäure.

Die Bernsteinsäure bildet als zweibasische Säure zwei Reihen von Salzen. Die sauren Salze sind verhältnissmässig leicht löslich, von den neutralen Salzen sind

nur diejenigen der Alkalien und Magnesia in Wasser leicht löslich. Mit Eisenoxyd- und Thonerdeverbindungen geben bernsteinsaure Alkalien in neutralen Lösungen Niederschläge, welche zum Nachweis und zur quantitativen Bestimmung sowohl der Bernsteinsäure als des Eisens und der Thonerde benützt werden. Die Bernsteinsäure bildet, wie schon oben erwähnt, beim Erhitzen oder beim Behandeln mit Wasser entziehenden Mitteln Bernsteinsäureanhydrid. Von ihren sonstigen Abkömmlingen sind insbesondere zu nennen Asparagin und Asparaginsäure (s. Bd. I, pag. 686 und 687).

**Bernsteinsalz, flüchtiges,** ist ein veralteter Name für Acidum succinicum.

**Berthol's Krinochrom,** ein Haarfärbemittel, besteht aus 2 Fläschchen, das eine spirituöse *Pyrogallussäurelösung*, das andere ammoniakalische *Silberlösung* enthaltend.

**Berthollet'sches Knallsilber** bildet sich beim Behandeln des frisch gefällten Silberoxyds mit Ammoniak oder beim Fällen einer ammoniakalischen Lösung von Silbernitrat mit Kalilauge. Es explodirt bereits im feuchten Zustande durch geringen Druck. Die Zusammensetzung ist noch nicht aufgeklärt. — **Berthollet'sche Bleichflüssigkeit** war eine wässerige Chlorsäurelösung. — **Berthollet'sches Schiesspulver** war ein Gemisch aus Kaliumchlorat, Schwefel und Kohle.

**Bertholletia,** Gattung der *Myrtaceae*, Unterfamilie *Lecythideae*. Hohe Bäume des tropischen Amerika mit grossen, ganzrandigen, lederigen, drüsenlosen Blättern ohne Nebenblätter und schönen Inflorescenzen aus gelben 4—6zähligen Blüthen.

*Bertholletia excelsa H. B.*, bis 45 m hoher Baum der Waldregion Brasiliens, Castanheiro bei den Brasilianern, Juvia am Orinoko, Touka in Cayenne, liefert in seinen Samen die Paranüsse (brasilianische Steinnüsse, Castanhas, Almendrons) des Handels. Die kugelige, holzige, vierfächerige Frucht erreicht einen Durchmesser von 25 cm, springt mit einem kleinen Deckel auf und enthält 15—22 dreikantige, etwa 4 cm lange Samen mit harter warziger Schale. Sie haben kein Endosperm, Radicula und Cotyledonen sind zu einer compacten Masse zusammengewachsen, enthalten bis 67 Procent trocknendes Oel, welches zur Fabrikation von Seife und als Speiseöl dient. Ausserdem enthält der Same reichlich Proteïnstoffe, zum Theile in wohlausgebildeten hexagonalen, rhomboedrisch-hemiedrischen Krystallen. Hartwich.

**Bertram,** volksth. Bez. für *Pyrethrum* und *Artemisia Dracunculus L.* — **Bertramgarbe** oder **Wiesenbertram** ist *Ptarmica*. — **Wilder Bertram** ist *Thysselinum palustre Hoffm.*

**Bertrich** in Rheinpreussen besitzt alkalisch-salinische Thermen von 31—32.5°. Das Wasser enthält in 1000 Th. $Na_2SO_4$ 0.920, $HNaCO_3$ 0.261, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.117, NaCl 0.435.

**Bertschinger's Dermasot,** gegen Fussschweiss, ist eine etwa 5procentige wässerige Lösung von essigsaurer Thonerde, mit einem Anilinfarbstoff rosa gefärbt.

**Berufkraut oder Beschreikraut** ist die volksth. Bez. für *Herba Sideritidis* (von *Stachys recta* und *Sideritis hirsuta*) oder für *Herba Conyzae* (von *Erigeron acris* und *E. canadensis*).

**Beruhigungs-Pulver, B.-Saft, B.-Thee, B.-Tropfen.** Man pflegt zu dispensiren für ersteres Pulvis Magnesiae cum Rheo, Pulvis infantum Hufeland und (nach HAGER) ein Kinderpulver mit Chinintannat, nämlich ein Gemisch von 5 g Chinidin. tannicum, 0.5 g Magnes. carbon., 20 g Saccharum und 10 g Elaeosacch. Foeniculi. — Als B.-Saft gibt man Syrup. Papaveris (Ph. Germ.), Syrup. Diacodii (Ph. Austr.), Syrup. Valerianae etc. — Als B.-Thee gibt man Radix Valerianae, Semen Foeniculi u. s. w. und als B.-Tropfen Tinctura Valerianae oder die in einigen Gegenden Deutschlands gebräuchliche Tinctura sedativa.

**Beryllium**, früher zuweilen auch Glucinium genannt, wegen des süsslichen Geschmackes der Beryllerde, ist 1827 von WÖHLER entdeckt worden. Es findet sich in verschiedenen, wenig verbreiteten Mineralien, besonders in dem nicht ganz seltenen Beryll (eine schön grün gefärbte Varietät desselben ist der Smaragd) und Chrysoberyll. Das Beryllium ist ein zinkweisses hämmerbares Metall vom specifischen Gewicht 2.1, welches bei etwa 1000° schmilzt und dann bei Luftzutritt sich oxydirt, auch in der Hitze sich mit Chlor, Brom und Jod vereinigt. Es löst sich in Mineralsäuren wie in Kalilauge auf.

Das Beryllium gehört zu den Metallen der eigentlichen Erden und besitzt insbesondere mit der Thonerde mannigfaltige Aehnlichkeit, so dass man ihm, obgleich sein Atomgewicht und seine Werthigkeit noch nicht sicher festgestellt sind, das Atomgewicht 13.65 gegeben hat, indem man es als dreiwerthig und sein Oxyd als $Be_2O_3$ angenommen hat (gegen die Dreiwerthigkeit des Berylls spricht allerdings, dass es nicht wie Thonerde, Eisen und Chrom Alaun bildet und dass es auch mit der Magnesia Aehnlichkeiten zeigt). Von den Verbindungen des Berylls sind neben dem Berylloxyd, einem lockeren, weissen, unlöslichen Pulver, diejenigen mit den Haloiden, sowie salpetersaure, kohlensaure, schwefelsaure, phosphorsaure und arsensaure Salze bekannt, zum Theil als saure und basische Salze, von denen jedoch keines irgend welche Wichtigkeit besitzt. Gegen Reagentien verhalten sich die Salze des Beryllium sehr ähnlich denen der Thonerde. Bei der quantitativen Bestimmung wird das Beryllium ganz analog der Thonerde als Berylliumhydroxyd ausgefällt und als Berylloxyd nach dem Glühen gewogen. Zur Trennung des Berylls von der Thonerde benützt man kohlensaures Ammoniak, welches in concentrirter Lösung das Berylliumhydroxyd verhältnissmässig unschwer löst, während von Thonerdehydroxyd nur Spuren in Lösung gehen.

**Berzelianit** oder Eukairit, ein seltenes Mineral, welches neben Kupfer und Silber (das von BERZELIUS entdeckte) Selen, zuweilen auch Thallium enthält.

**Berzelius-Lampe.** Dieses vor der allgemeinen Einführung des Leuchtgases für den Chemiker ganz unentbehrliche Instrument ist, wie BERZELIUS in seinem Lehrbuch der Chemie, X, 328, ausdrücklich angibt, nicht von ihm erfunden worden. Vielmehr sah er ähnliche Lampen in Frankreich im Gebrauch — zum Kaffeekochen — und änderte sie zu chemischen Zwecken passend um. So entstand die BERZELIUS-Lampe. Die Einrichtung derselben ist so allgemein bekannt, dass es nicht nöthig erscheint, dieselbe zu beschreiben. Das in Anwendung gekommene Princip besteht darin, dass in dieser Lampe der Spiritus mittelst eines kreisförmigen Dochtes zur Verbrennung gelangt, wodurch die Möglichkeit einer Zufuhr von Sauerstoff während der Verbrennung gegeben wird, dass ferner eine mechanische Vorrichtung durch Auf- und Niederschrauben des Dochtes eine leichte Regulirung der Flamme ermöglicht, dass endlich der beigegebene Schornstein zugleich den Luftzug erhöht und die Abkühlung der Flamme ermässigt. Bei der ursprünglichen BERZELIUS-Lampe, wie sie auch heute noch in chemischen Laboratorien, welche keiner Gaseinrichtung sich erfreuen, benutzt wird, ist die eigentliche Lampe, d. h. das Spiritusgefäss + Brenner auf ein Stativ montirt, welches ausserdem noch Ringe, Klemmen u. s. w. trägt. Gegenwärtig hat man zum allgemeinen Gebrauch sogenannte BERZELIUS-Lampen construirt, welche in äusserst compendiöser Form zugleich Lampe und Stativ darstellen.

Wichtig für die Construction der BERZELIUS-Lampen ist, dass der Spiritusbehälter mit dem Dochtraum nicht in directer Verbindung steht, sondern mittelst eines Röhrchens mit diesem communicirt. Ist dies nicht der Fall, so kann es vorkommen, dass der Raum im Behälter, wenn er nur noch wenig Alkohol enthält und die Lampe lange gebrannt hat, mit Alkoholdämpfen erfüllt ist, welche, wenn die Lampe nach dem Auslöschen kurz darauf wieder angezündet werden muss, bei diesem Anzünden sehr häufig Explosionen zur Folge haben. Die angegebene wesentliche Verbesserung der Einschaltung eines Röhrchens zwischen Spiritusbehälter und Dochtraum stammt von LUHME, Berlin.

Interessant ist übrigens, dass BERZELIUS selbst in solchen Lampen Oel brannte und sich ihrer dann mit Vortheil bediente, wenn er nur mässige Erhitzung für eine längere Zeit brauchte, beispielsweise zum Heizen von Wasserbädern und Trockenschränken.

B. Fischer.

**Besaya oder Caldas de Buelna,** spanische Therme von 37° mit Kochsalz- und Gypsgehalt.

**Beschläge und Beschlagen.** Unter „Beschlagen" im gewöhnlichen Sinne des Wortes versteht man den Vorgang, dass auf irgend einem festen Körper sich ein anderer flüssiger oder fester Körper in feiner Schicht ablagert. So spricht man bekanntlich davon, dass ein Trinkglas, ein Lampencylinder beschlägt. Der sich ablagernde Körper, der übrigens vorher in feinster Vertheilung gedacht wird, ist der „Beschlag". Diese Begriffe sind in zweifacher Weise in die Chemie übertragen worden.

Beschläge in analytischer Beziehung nennt man die Abscheidung vorher gasförmiger Substanzen in fester Form. Ihre Bildung erfolgt für eine ganze Reihe von Körpern in charakteristischer Weise und ist daher in der sogenannten Analyse auf trockenem Wege (s. Löthrohranalyse) erfolgreich verwendet worden. Die wichtigsten Aufschlüsse geben die Beschläge auf Kohle vor dem Löthrohr, ferner die sogenannten BUNSEN'schen Beschläge auf Porzellan. Die Entstehung der Beschläge auf Kohle erklärt sich sehr einfach so, dass sehr viele Metalloxyde beim Erhitzen auf Kohle (im Reductionsfeuer) zu den betreffenden Metallen reducirt werden. Sind die letzteren nun leicht flüchtig, so werden sie unter den obwaltenden Umständen verdampfen und sich an kälteren Theilen der Kohle wieder absetzen (z. B. Quecksilber). Haben die verdampfenden Metalle ausserdem Neigung, sich mit Sauerstoff zu verbinden, so werden sie sich bei der hohen Temperatur natürlich oxydiren; die Beschläge (und es ist ihre Mehrzahl) bestehen dann aus den Oxyden der betreffenden Metalle und besitzen natürlich deren Färbung und sonstige Eigenschaften. Noch andere Metalle sind im reducirten Zustande bei den hier erreichbaren Temperaturen nicht flüchtig, können also Beschläge überhaupt nicht bilden.

So geben bei diesen Prüfungen keine Beschläge: 1. Diejenigen Metalloxyde, welche selbst nicht flüchtig und unter diesen Bedingungen nicht zu Metall reducirbar sind, z. B. die Oxyde der Alkalien, alkalischen Erden und des Aluminium. 2. Diejenigen Metalloxyde, welche wohl zu Metall reducirt werden, welche letztere aber entweder nicht flüchtig sind, oder keine oder nicht flüchtige Oxyde bilden, wie Gold, Silber, Platin, Kupfer, Zinn, Nickel, Kobalt, Eisen, Mangan.

Dagegen werden Beschläge bilden alle Metalle, welche bei der durch das Löthrohr erreichbaren Temperatur sich verflüchtigen. Diejenigen nun, welche bei relativ niederer Temperatur verdampfen — es sind ausnahmslos leicht oxydationsfähige — werden einen Oxydbeschlag bilden, ohne eine Spur des Metalles zurückzulassen, andere, welche erst bei höherer Temperatur vergasen, werden mit dem Beschlage zugleich noch Reste des (reducirten) Metalles — der Termin. technicus nennt sie Metallkörner — auffinden lassen.

So geben Beschlag ohne Metallkorn (sind also leicht flüchtig): Zink, Cadmium, Arsen; Beschlag mit Metallkorn: Antimon, Wismut, Blei.

Die Beschläge selbst charakterisiren sich zunächst durch ihre Färbung (welche derjenigen der betreffenden Metalloxyde entspricht), dann durch die grössere oder geringere Leichtigkeit, mit welcher sie sich von einem Orte der Kohle zum anderen blasen (verflüchtigen) lassen, endlich auch durch die Färbung, welche einige Beschläge beim Befeuchten mit Cobaltnitratlösung und Glühen vor dem Löthrohr annehmen. — S. Löthrohranalyse.

Die BUNSEN'schen Beschläge basiren auf dem gleichen Princip, nur genügt hier zum Reduciren, beziehungsweise Oxydiren der Reductions-, beziehungsweise Oxydationsraum eines einfachen BUNSEN'schen Brenners, da nur äusserst geringe

Mengen von Substanz (etwa 1 mg) auf einem Asbestfaden in die Flamme eingeführt werden. Die verdampfenden Metalle oder Oxyde lässt man auf einer Porzellanfläche sich ablagern und erhält so Beschläge, die man auf ihr Verhalten gegen Reagentien, namentlich Jodwasserstoffsäure und Schwefelammonium, prüfen kann.

Beschlag wurde namentlich in früheren Zeiten ein Ueberzug genannt, mit welchem man Glas- und Porzellangefässe überzog, welche höheren Temperaturen ausgesetzt werden sollten. Bei Porzellangefässen hatte man lediglich die Absicht, sie vor dem Zerspringen zu schützen, bei Glasgefässen wollte man zugleich verhindern, dass das Glas bei höheren Temperaturen — man konnte früher nicht so schwer schmelzbares Glas darstellen wie heutzutage — seine Form behielt.

Beschlagen wurden Retorten, Kolben, Glasröhren, um sie vor dem Zerspringen, eiserne Röhren, Flintenläufe, um sie vor Oxydation zu schützen. Ein solcher Beschlag auf den Bauch einer gläsernen Retorte wurde in der Weise gemacht, dass man ihn mittelst eines Pinsels einige Male mit einem dünnen Mörtel, zur Hälfte aus gebranntem, zur anderen aus ungebranntem Thon bestehend, bestrich und dann langsam trocknen liess. Manche pflegten, um die Bindekraft zu erhöhen, $^1/_5$ der Masse an Kuhhaaren oder feinem Häcksel zuzusetzen.

MOHR empfahl einen steifen Brei aus gleichviel Ziegelmehl, Bleiglätte und Leinölfirniss ziemlich dick aufzutragen und dann weissen Sand aufzusieben.

Endlich wäre eines Verfahrens zu erwähnen, das schon im Jahre 1844 auf der Industrieausstellung zu Paris vorgeführt worden war, neuerdings aber sozusagen von Neuem erfunden worden ist. Dasselbe besteht darin, dass man den zu schützenden Gegenständen einen galvanisch niedergeschlagenen Ueberzug von metallischem Kupfer gibt. Zu diesem Zwecke wird die Retorte oder der Kolben gefirnisst, später mit gut leitendem Graphit sorgfältig eingepudert und alsdann als Kathode in ein entsprechendes Bad gebracht. Die Idee ist recht gut, ihr praktischer Nutzen indessen bei dem heutigen Stande der Glastechnik nicht recht einzusehen.

B. Fischer.

**Beschreikraut,** s. Berufkraut pag. 226.

**Beschweren** nennt man das Versetzen von Geweben, Wolle, Papier, Leder mit gelösten oder feinpulverigen, schwerwiegenden Mineralstoffen (Bittersalz, Magnesiumchlorid, Schwerspath, Gyps, Kreide, Bleiweiss, Kaolin). Bei Geweben werden die Beschwerungsmittel mit Hilfe der Appretur oder auch beim Färben aufgebracht; derartige Stoffe, welche neu sehr schwer und kräftig erscheinen, zeigen sich nach der Wäsche viel dünner und fadenscheiniger. Bei Papier werden die Beschwerungsmittel dem Papierbrei im Holländer zugesetzt und bewirken bei mässigem Zusatz eine grössere Weisse und Kräftigkeit des Papieres, bei allzu grossem Zusatz jedoch eine bedeutende Brüchigkeit des Papieres. Schwarze Seide wird durch Tannin und Eisensalz mit letzterem zu einem hohen Procentsatz beschwert. Leder wird mit Traubenzucker beschwert. Die Beschwerungsmittel werden sich, soweit sie nicht organischer Natur sind, in der Asche der betreffenden Stoffe vorfinden. Die löslichen Beschwerungsmittel, wie Zucker, Glycerin, Magnesiumchlorid (durch seine Hygroskopicität besonders wirkend), Bittersalz etc. sind in der wässerigen Lösung aufzusuchen, welche man durch Digeriren der Gewebe etc. mit schwach angesäuertem Wasser erhält. — S. Gewebe und Papier. Schneider.

**Besena,** s. Musena.

**Besenginster** ist *Spartium Scoparium L.* — **Besenkraut** ist *Sisymbrium Sophia L.* — **Besenkrautblumen** sind *Flores Genistae.*

**Besinge** sind *Fructus Myrtilli.*

**Bessemer-Process.** Unter diesem Namen versteht man ein im Jahre 1856 von HENRI BESSEMER in Sheffield erfundenes Verfahren, um Gusseisen in Stahl zu verwandeln. Ueber die Bedeutung und den Mechanismus dieses ingeniösen Processes siehe Eisen.

**Besser's** Universalmittel gegen Epilepsie, gegen Gicht und Rheumatismus, gegen Wassersucht sind völlig werthlose Producte des Geheimmittelschwindels, haben gegenwärtig wohl auch bereits ihre Rolle ausgespielt.

**Bestäubung** ist die Uebertragung des Pollens auf die Narbe der weiblichen Blüthe. Sie findet am häufigsten durch Insecten (zoidiophile Pflanzen), seltener durch den Wind (anemophile Pflanzen), mitunter künstlich durch Menschenhand (z. B. bei der Vanille-Cultur und in der Gärtnerei) statt. Auch bei Zwitterblüthen ist Kreuzung die Regel. Bestäubung der Narben einer fremden Art ist gewöhnlich unwirksam; findet Befruchtung statt, so entstehen Bastarde (s. d.).

**Bestuscheff's Nerventropfen,** Tinctura tonico-nervina Bestuscheffii, ist Tinctura Ferri chlorati aetherea.

**Beta.** Vergl. unter Nomenclatur und Alpha.

**Beta,** Gattung der *Chenopodiaceae*, charakterisirt durch rübenförmige Wurzeln, gestielte, ungetheilte Blätter, Zwitterblüthen mit fünfspaltigem Perigon, mit der Frucht und untereinander verwachsend, so dass die ganzen kleinen Fruchtknäuel bei der Reife abfallen.

*Beta vulgaris L.* wird in zahlreichen Varietäten als Runkelrübe, Zuckerrübe, Mangold, Römischer Spinat u. s. w. als Nahrungsmittel für Menschen und Thiere, in grösstem Massstabe als Rohstoff für die Zuckerfabrikation gebaut. Als Heilmittel wird sie wohl nicht mehr angewendet, aber sie hat doch pharmaceutisches Interesse, weil die Rüben oft zu Kaffee-Surrogaten (s. d.) verarbeitet und die grossen Blätter zur Fälschung von Tabak (s. d.) verwendet werden. Sie sind gestielt, randschweifig, die unteren eiförmig stumpf, die oberen rautenförmig spitz.

**Betäubung.** Zustand von herabgesetzter Gehirnthätigkeit, bei dem das Bewusstsein gestört und die Function der Sinne vermindert erscheint. Der Zustand wird durch Störungen der Gehirncirculation, vornehmlich durch Gehirnanämie hervorgerufen. Die auf solche Weise entstehende, in der Regel kurzwährende Betäubung, bezeichnet man mit dem Namen Lipothymie, Anwandlung von Ohnmacht, zum Unterschiede von der Ohnmacht — Syncope — bei der das Bewusstsein nicht blos gestört, sondern vollständig aufgehoben ist. Die Betäubung kann auch durch Gehirndruck in Folge von Exsudationen oder durch Gehirnhyperämie bei fieberhaften und Gehirnkrankheiten bedingt sein.

Die Betäubung kann ferner durch toxische Einflüsse bedingt sein. So wirken in gewissen Dosen und zu bestimmten Stadien betäubend die Narcotica (Morphin etc.), die Anästhetica (Chloroform, Schwefeläther, Lustgas etc.), Kohlenoxydgas, Leuchtgas.

Zu erwähnen sind schliesslich die Zustände von Betäubung, die durch Hypnotisirung erzeugt werden und namentlich leicht bei Hysterischen auftreten.

Basch.

**Betain,** $C_5 H_{11} NO_2$. Identisch mit Oxyneurin. Findet sich im Saft der Runkelrübe *(Beta vulgaris)* und in der Rübenmelasse. Der Saft unreifer Rüben enthält $^1/_4$ Procent, der reifer $^1/_{10}$ Procent Betain. Aus Rübensaft stellt man es dar, indem man erst mit basisch-essigsaurem Blei ausfällt, das überschüssige Blei mit Schwefelsäure entfernt und dann das Betain durch Phosphorwolframsäure fällt, den Niederschlag mit Kalk oder Baryt zerlegt, mit Alkohol auszieht und das Betain durch Umkrystallisiren aus Alkohol reinigt. Entsteht bei der Oxydation von Bilineurin. Ferner durch Einwirkung von Chloressigsäure auf Trimethylamin. Aus Glycin, 3 Mol. Jodmethyl, Aetzkali und Holzgeist wird Betain, aus Glycinsilber und Jodmethyl dessen Methylester erhalten. — Betain krystallisirt aus Alkohol in grossen Krystallen. Wird aus der alkoholischen Lösung durch Aether in Blättchen gefällt. Verliert bei 100° oder über Schwefelsäure 1 $H_2 O$. Die wasserfreie Base ist ein Anhydrid $N(CH_3)_3 \langle {}^{CO_2}_{CH_2} \rangle O$. Zerfliesst an der Luft. Chromsäure und Jod-

wasserstoff sind ohne Einwirkung. Einsäurige Base. Beim Schmelzen mit Kalihydrat bildet sich Trimethylamin. Isomer mit Muscarin. Salze. $C_5 H_{11} NO_2 Cl H$, monokline Tafeln. $(C_5 H_{11} NO_2 Cl H)_2 Pt Cl_4 + 4 H_2 O$, fadenförmige Krystalle.

v. Schröder.

**Betel** (Betelpfeffer) ist *Piper Betle L. (Chavica Betle Miq., Piperaceae)*, ein mit Luftwurzeln kletternder Strauch. Blätter gestielt, breitherzförmig, 5—7nervig, lederig, 10—15 cm lang, 5—8 cm breit, oben glänzend, unten blass, mit erhabenen, oft röthlichen Nerven. Blattstiel am Grunde geflügelt. Fruchtähren 4 cm lang, hängend, die einzelnen Früchte verwachsen. In Ostindien, Hinterindien, Sundainseln, Molucken und den chinesischen Provinzen Kwangtung und Yunan cultivirt und wildwachsend. Die frischen Blätter dienen zur Herstellung des in Indien gebräuchlichsten Genussmittels Pan-supari (Betelhappen), indem man ein Betelblatt (Pan = Betel) mit einem Stückchen Arecanuss (Supari = Arecanuss) und einer Spur ungelöschten Kalkes zusammenkaut. Oft findet noch ein Zusatz von Gewürzen: Cardamomum, Caryophylli, Camphor, Moschus etc. statt. Die Wirkung ist eine digestive und tonische und kommt nur dem frischen Blatte zu. Indien verbraucht jährlich ungefähr 11 Millionen Kilogramm Betelblätter. Einige andere Pfeffer-Arten werden ebenfalls an Stelle des Betels verwendet, so die Fruchtähren von *Piper Siriboa L.* auf den indischen Inseln, die Blätter von *Piper Carpunya Pr.* in Chile und die von *Piper heterophyllum R. u. P.* in Peru.

Auch die Mutterpflanze der Kawa (*Macropiper methysticum Mq.*) wird als Betelpfeffer bezeichnet. — Ueber die Betelpalme s. Areca. Bd. I, pag. 559.

Hartwich.

**Bethell's Flüssigkeit** = schweres Steinkohlentheeröl.

**Betonica**, eine *Labiaten*-Gattung TOURNEFORTS, jetzt mit desselben Autors *Stachys* vereinigt.

*Herba Betonicae*, Zehrkraut, Betonie, stammt von *Stachys Betonica Benth. (Betonica officinalis L.)*. Es ist ein ausdauerndes, gegen 50 cm hohes, armblättriges, bald steifhaariges, bald kahles Kraut, mit gestielten, länglich herzförmigen, grob gekerbten Blättern und purpurrothen Blüthen in Scheinquirlen.

Die Betonie riecht schwach widerlich und schmeckt bitter; sie ist obsolet.

Das Rhizom wird als Verwechslung mit *Arnica* angeführt, ist jedoch leicht daran zu erkennen, dass es keine Balsamräume besitzt.

*Herba Betonicae albae*, s. Veronica.

**Betschelethee**, volksth. Name für Flores Sambuci.

**Bettendorf's Arsennachweis** besteht im Zusatz einer Lösung von Zinnchlorür in concentrirter Salzsäure (1.19) zu der stark salzsauren Arsenig- oder Arsensäure enthaltenden Flüssigkeit und Erwärmen der Mischung. Bei Gegenwart von Arsen entsteht je nach der Menge eine braune Trübung bis Niederschlag, der aus Arsen und Zinn besteht. Oxydirende Körper, wie Salpetersäure, Schwefligsäure, auch organische Substanzen stören die Reaction, ebenso die Anwesenheit grosser Mengen von Schwefelsäure. S. a. Arsennachweis, Bd. I, pag. 581.

**Bettnässen** *(Enuresis nocturna)*. Das bei Kindern beobachtete nächtliche Insbettpissen ist bedingt durch eine Unempfindlichkeit der Blasenschleimhaut. Es wird die Ansammlung des Harnes in der Blase und der dadurch entstandene Reiz zum Uriniren nicht genügend gefühlt, um aus dem Schlafe zu erwachen. Demzufolge geschieht das Bettnässen unwillkürlich und unbewusst, und deshalb ein Kind zu bestrafen, ist eine ebenso ungerechte, als verkehrte Massnahme. Die Ursache jener Unempfindlichkeit der Blasenschleimhaut ist unbekannt. Unter den Mitteln, die gegen das Leiden empfohlen worden sind, erweist sich die Electricität in Form der Faradisation als besonders wirksam. Galvanischer Strom darf auf die Blase nicht angewendet werden, weil derselbe geeignet ist, den Harn in der Blase chemisch zu zersetzen. Geheimmittel sind zu verwerfen.

**Betula,** Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Cupuliferae*. Monöcische Holzgewächse mit Kätzchen beiderlei Geschlechtes. ♂ Kätzchen besitzen unter jedem der gestielten Deckblätter drei blüthentragende Schuppen. ♀ Kätzchen aus sitzenden dreilappigen Deckblättern gebildet, wachsen zu einem walzlichen Zapfen aus, welcher nicht verholzt und zugleich mit den geflügelten Nüsschen abfällt.

*Betula alba L.*, Birke, ist ein schlanker, durch den weissen Kork der Rinde ausgezeichneter Baum mit gestielten, rautenförmig-dreieckigen, doppelt gesägten, glänzenden Blättern. Aus dem im Frühjahre angebohrten Stamme fliesst ein zuckerreicher Saft, welcher in manchen Gegenden vergohren wird (Birkenchampagner), das Holz wird von Wagenbauern geschätzt, die jungen Zweige dienen zu Fassreifen und Besen, die Rinde endlich liefert durch trockene Destillation den Birkentheer, Dagget, *Oleum Rusci s. betulinum s. lithavicum s. moscoviticum,* welcher zur Bereitung des Juchtenleders und auch medicinisch (Ph. Russ., Helv.) verwendet wird. Die weissen, leicht abschälbaren Schichten der Rinde sind nicht die Oberhaut, sondern ein geschichteter Kork, dessen Zellen Betulin- und Betuloresinsäure als feines Mehl enthalten. Die kreideweisse Farbe ist eine Interferenzerscheinung, sie verschwindet, wenn man die Luft austreibt.

Dieselbe vielseitige Verwendung finden *Betula pubescens Ehrh.* und in Nordamerika die dort heimischen Arten *B. Lenta L.* und *B. papyracea Ait.*

**Betulin,** $C_{36}\,H_{60}\,O_3$. Wird das mit Wasser ausgekochte und getrocknete Periderm der Birkenrinde mit kochendem Alkohol ausgezogen, so scheidet sich beim Erkalten ein harzartiger Körper, Birkenkampfer oder Betulin, krystallinisch ab. Durch Umkrystallisiren aus Aether wird er gereinigt. 100 g Rinde geben 10—12 g Betulin. Wird die Rinde vorsichtig über Kohlenfeuer erhitzt, so bedeckt sie sich mit einer wolligen Vegetation von Betulin. Es bildet feine, glänzende Nadeln. Schmelzpunkt 251—258°. Sublimirt unter theilweiser Zersetzung. Löslich in 148.5 Th. kalten und 23.4 Th. siedenden Alkohols von 98 Procent, in 250.5 Th. kalten und 32.5 Th. siedenden Aether, in 20 Th. siedenden Chloroform. Unlöslich in Wasser, wenig löslich in Ligroin, fast gar nicht in Schwefelkohlenstoff, leicht in Essigäther und heissem Eisessig. Das bei 100° getrocknete Betulin geht bei 120° in das Anhydrid, $C_{36}\,H_{58}\,O_2$, über. Kalilauge und Natriumamalgam sind ohne Einwirkung. Bei der trockenen Destillation, sowie beim Erhitzen mit Phosphorpentasulfid entstehen Kohlenwasserstoffe. Es scheint ein zweisäuriger Alkohol zu sein, da es durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid ein Diacetat liefert. Bei der Oxydation liefert dasselbe je nach der Stärke der oxydirenden Wirkung eine dreibasische Säure, Betulinsäure, $C_{36}\,H_{54}\,O_6$, oder eine vierbasische, die Betulinamarsäure, $C_{36}\,H_{52}\,O_{16}$.

v. Schröder.

**Beulah** bei London, besitzt eine kalte Quelle mit Natron- und Magnesiasulfat. Das Wasser wird versendet.

**Beulen** sind Anschwellungen der Körperoberfläche, meist in Folge von Blutergüssen oder Eiteransammlungen. — **Beulenseuche** ist eine Form des Milzbrandes.

**Beurig,** Quelle bei Saarburg, welche in 1000 Th. Wasser 6.12 Na Cl und 2.2 $Ca\,Cl_2$ enthält.

**Bevergern'sche Erde,** eine Art rother Bolus (von Bevergern in Westphalen).

**Bewegung der Pflanzen.** Es sind hierunter solche Bewegungserscheinungen der Pflanzen zu verstehen, welche durch im lebenden Organismus erzeugte Kräfte hervorgerufen werden. Man kann zwei Arten von Bewegungen der Pflanzentheile unterscheiden: 1. Ortsbewegungen ganzer Pflanzen und 2. Bewegungen einzelner Pflanzentheile an der feststehenden Pflanze.

Ortsbewegungen zeigen eine Anzahl frei lebender mikroskopischer Algen und Pilze. Hierher gehören die *Bacterien*, welche zum Theil lebhafte, vor- und

rückwärtsschiessende, gerad- und krummlinige Bewegungen, nicht selten mit Axendrehungen verbunden, zeigen. Die *Diatomeen* gleiten in geraden Bahnen langsam vor- und rückwärts. Höchst auffallend sind die Bewegungserscheinungen der *Oscillatorien*. So lange sie lebhaft vegetiren, zeigen ihre Fäden eine langsam vor- und rückwärtsschleichende, dabei zugleich pendelartig hin- und herschwingende Bewegung. In allen diesen angegebenen Fällen lassen sich jedoch äussere Organe, welche diese Ortsbewegungen veranlassen könnten, nicht wahrnehmen. Verschieden hiervon sind die Bewegungen der Schwärmsporen der Pilze und Algen. Dieselben zeigen im Wasser eine lebhafte, fortschreitende, mit Axendrehung verbundene Bewegung. Dieselbe ist eine Folge der raschen Schwingungen der diesen Organen anhängenden Cilien. Physiologisch lassen sich diese Bewegungen auf die Bewegungen des Protoplasmas in der Pflanze zurückführen. Die einzelnen Theile der Cilien nehmen in rascher Aufeinanderfolge Wasser auf und geben dasselbe wieder ab, wodurch eine jedesmalige Verlängerung und Verkürzung der Cilien stattfindet. Die selbstständigen Bewegungen der Plasmodien der *Myxomyceten* sind ebenfalls hierher zu rechnen.

Die meisten dieser Ortsbewegungen zeigen eine gewisse Abhängigkeit vom Licht. So bewegen sich z. B. die Schwärmsporen in der Regel gegen das Licht und sammeln sich an der Seite des Wasserglases an, welche dem Licht zugekehrt ist. In der Dunkelheit sind diese Bewegungen ohne bestimmte Richtung.

Die Bewegungen einzelner Pflanzentheile an der feststehenden Pflanze sind sehr verschiedener Art. Bei vielen Pflanzen treten Bewegungen in der Form verschiedenartiger Krümmungen oder Drehungen einzelner Theile auf. Es lassen sich diese Bewegungen als Richtungsänderungen bezeichnen. Es kann ein Pflanzentheil an zwei gegenüberliegenden Seiten oder in zweien seiner Längshälften ein ungleich starkes Wachsthum erleiden. Die eine Seite erreicht hierdurch eine grössere Länge als die ihr gegenüberliegende. Da nun aber beide Seiten miteinander verwachsen sind, so muss der ganze Pflanzentheil eine Krümmung erleiden, und zwar wird die Seite gekrümmt, an welcher die Zellen am wenigsten nach der Längendimension wachsen. Die Krümmung selbst wird um so grösser auftreten, je grösser die Wachsthumsunterschiede werden.

Durch Aenderungen der Gewebespannungen können die mit einander verwachsenen Theile eines Organs ebenfalls ungleiche Dimensionen annehmen. In manchen Fällen wird diese Spannung erst dann sichtbar, wenn auf irgend eine Weise die Continuität der Theile getrennt ist. Hierhin dürfte z. B. die plötzliche Krümmung des hohlen Blüthenschaftes von *Taraxacum* zu ziehen sein, die derselbe erleidet, wenn man ihn aufspaltet oder einen Längsstreifen herausschneidet.

Geschieht die Spannungsänderung zwischen dem inneren Gewebe einerseits und dem peripherischen andererseits, so muss das betreffende Organ um seine Axe gedreht werden. Die Ursache dieser Gewebespannungen ist in den Veränderungen des Wassergehaltes der Gewebe zu suchen. Die hygroskopischen Bewegungen einzelner Pflanzentheile beruhen in der Aufnahme oder Abgabe von Wasser bei Zu- oder Abnahme des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft. Solche Bewegungen zeigen die Griffelfortsätze der *Geraniaceen*, die Grannen mancher Gräser (*Stipa*-Arten), die Fruchtstiele mehrerer Moose (*Funaria hygrometrica*) etc. Bekannt ist die Thatsache, dass sich die Pflanzenmembran im feuchten Zustande ausdehnt, im trockenen verkürzt. Auf dieser allgemeinen Eigenschaft der vegetabilischen Membran beruht die Anwendung derselben zu Hygrometern.

Als Elasticitätsbewegungen bezeichnet man diejenigen Bewegungen einzelner Organe, welche Ortsveränderungen der Fortpflanzungszellen (Sporen oder Pollenkörner) oder der Samen möglich machen oder veranlassen. Derartige Erscheinungen treten fast in allen Pflanzengruppen auf. Es gehört hierher das klappenartige Aufspringen der äusseren Peridie der *Geaster*-Arten, die Bewegung der Zähne der Moosfrucht, das Aufspringen der Sporenfrucht bei den Lebermoosen, das Aufreissen der Sporenfrüchte der *Filices*, *Lycopodiaceen* und *Equisetaceen*,

das Aufspringen der Staubbeutel der Phanerogamen und der Klappen einiger kapselartiger Früchte *(Impatiens)*, das Ablösen der Theilfrüchte bei *Euphorbiaceen, Umbelliferen, Geraniaceen* etc. Solche Bewegungen treten stets da auf, wo die Bewegung in Folge der durch erhöhte Gewebespannung veranlassten Krümmung eines Theiles durch das Angewachsensein desselben an einen anderen Theil so lange verhindert wird, bis die Kraft der Spannung endlich so gross wird, dass eine Zerreissung erfolgt und der frei gewordene Theil nun plötzlich die angestrebte Krümmung annimmt.

Ebenfalls auf Gewebespannungen sind die eigenthümlichen Reactions- oder Reizbewegungen der Pflanzen zurückzuführen. Gewisse Theile einer Anzahl Pflanzen, die man deshalb geradezu als „reizbare" bezeichnet, verändern jedesmal plötzlich ihre Richtung, sobald sie allein oder auch die ganze Pflanze durch Berührung oder Stoss erschüttert werden. Die Rückkehr in die ursprüngliche Lage erfolgt dann allmälig nach einiger Zeit ganz von selbst. Man hat diese Pflanzen auch wohl allgemein als „Sinnpflanzen" bezeichnet. Die hauptsächlichsten sind Arten der Gattungen *Mimosa, Aeschinomene, Smithia, Desmanthus, Biophytum, Oxalis, Robinia, Averrhoa.*

Eigenthümlich ist die Bewegung des Blattes der Fliegenfalle, *Dionaea muscipula Ellis.* Bei anderen Pflanzen zeigen die Fortpflanzungsorgane in Folge äusserer Einwirkung eine plötzliche Bewegung. *Berberis vulgaris, Parietaria judaica, Mahonia aquifolium, Sparmannia africana, Centaurea-* und *Cirsium*-Arten besitzen reizbare Staubfäden; bei *Stylidium*-Arten, ferner bei *Mimulus, Martynia, Goldfussia anisophylla* sind die Narben reizbar.

Man hat bei den Mimosen die Ursachen dieser Reizbewegungen genauer erforscht. Die sich krümmende Stelle ist bei diesen Pflanzen das Gelenkpolster an der Basis der Blattstiele und Blättchen. Das Gelenkpolster besteht aus einem saftreichen Parenchym. In der Axe desselben verläuft der Gefässbündelstrang des Blattes. Nach dem von Brücke 1848 zuerst angestellten Experiment besteht die Reizung des Gelenkes an der Basis des Hauptblattstiels darin, dass von der Unterhälfte des Parenchyms ein Theil des darin enthaltenen Wassers sofort an benachbarte Blatttheile abgegeben wird, dass somit eine Erschlaffung dieser Hälfte eintritt und die Oberhälfte des Parenchyms das Uebergewicht im Ausdehnungsstreben erhält und das Blatt abwärts krümmt. Die erschlaffte Unterhälfte nimmt nach und nach wieder die frühere Wassermenge auf und das Blatt richtet sich langsam empor. Ausser Berührung und Stoss kann auch plötzlicher Wechsel der Temperatur, sowie des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft als Reiz wirken. Die Reizbarkeit der Pflanzen kann aber auch durch gewisse Einflüsse aufgehoben werden. Reizbare Pflanzen werden unter Wasser oder in grösserer Trockenheit, bei anhaltendem Lichtmangel, in sehr hoher oder niederer Temperatur (z. B. *Mimosa pudica* bei über 45° und unter 15°), in sauerstofffreier Luft, durch Chloroformdampf etc. starr.

Bei vielen Pflanzen bemerken wir, dass gewisse Theile derselben eine in regelmässigen Perioden wechselnde Stellung annehmen. Da sich dieser Stellungswechsel häufig mit dem Wechsel von Tag und Nacht deckt, so hat man denselben auch mit einem Schlafen und Wachen verglichen und die veränderte Stellung zur Nachtzeit als Pflanzenschlaf bezeichnet. Die Bewegungen selbst werden periodische oder Schlaf- und Wachbewegungen genannt. Man kann vielleicht annehmen, dass die Pflanzentheile in der Dunkelheit möglichst zu der Lage zurückzukehren suchen, welche sie im Knospenzustande hatten. Diese Lage wird um so genauer angenommen, je jünger und zarter z. B. das Blatt ist; bei älteren und derberen sind die Abweichungen zwischen Tag- und Nachtstellung geringer. Am auffallendsten sind diese Erscheinungen an den zusammengesetzten Blättern der *Leguminosen* und *Oxalideen.* Die während des Tages ausgebreiteten Blättchen dieser Pflanzen legen sich des Abends zusammen und kehren erst am nächsten Morgen in ihre frühere Stellung zurück.

Die Schlafstellung der Blätter ist bei mehreren Pflanzen *(Mimosa)* gleich der des gereizten Blattes; bei den meisten schlagen sich dagegen die Blättchen abwärts gegen den Blattstiel. Die Blättchen von *Trifolium* und *Vicia* legen sich nach aufwärts zusammen. Diese Bewegungen wurden schon von PLINIUS bemerkt, aber erst LINNÉ verfolgte sie genauer und gab in seinem: *Somnus plantarum*, 1755, darüber einen ausführlichen Bericht.

Die Blüthenstiele einiger Pflanzen krümmen sich des Nachts so, dass die Blumen dem Boden zugewendet werden. Diese Eigenthümlichkeit zeigen verschiedene *Euphorbia*-Arten, *Ranunculus polyanthemos, Erophila verna, Verbascum blattaria* etc.

Die Blüthen vieler Pflanzen sind in ihrem Oeffnen und Schliessen von den Tagesstunden abhängig. Bekannt ist der Versuch LINNÉ'S, eine Blumenuhr aufzustellen. Einige Pflanzen blühen wiederum nur zur Nachtzeit. *Cereus grandiflorus* blüht Abends 7 Uhr auf und schliesst ihre Blüthen um Mitternacht; *Mesembrianthemum noctiflorum* blüht von Abends 7 Uhr bis Morgens 6—7 Uhr. Der Zustand der Atmosphäre übt grossen Einfluss auf diese Bewegungen aus. Oft ruft schon die Heiterkeit oder Trübung des Himmels diese Erscheinungen hervor. Die Blüthenköpfe vieler *Compositen* öffnen sich z. B. an trüben oder regnerischen Tagen gar nicht, während andere Pflanzen — *Oenothera, Melandryum album Garcke* gerade an solchen Tagen ihre Kelche erschliessen.

Die merkwürdigsten periodischen Bewegungen zeigen *Hedysarum gyrans L.* und *H. gyroides Roxb.*, tropische Papilionaceen. Das zusammengesetzte Blatt der ersteren Pflanze besteht aus einem Paar kleiner seitlicher Fiederblättchen und einem grossen Endblatte. Diese Blättchen befinden sich in einer beständigen auf- und niederschwingenden Bewegung, welche sich in einer Minute, je nach der Intensität des Lichts, mehrmals wiederholt. Besonders ist das Endblatt ein feines Photometer. Bei *Megaclinium falcatum*, einer Orchidee, ist die Unterlippe periodisch beweglich.

Wechselnde Temperatur übt auch einen grossen Einfluss auf das Oeffnen und Schliessen der Blüthen. So kann man z. B. *Tulipa, Crocus, Taraxacum* jederzeit durch Erwärmen zum Oeffnen, durch Abkühlung zum Schliessen der Blüthen bringen.

Die mit dem Wechsel von Tag und Nacht zusammenfallenden periodischen Bewegungen lassen sich abändern, ja sogar umkehren. Hält man solche Pflanzen nur während der Nacht in einem künstlich erleuchteten Raume, so treten die Wachbewegungen während der Nacht, die Schlafstellung am Tage ein. In unausgesetzter Helligkeit oder Dunkelheit treten die Schlaf- und Wachbewegungen in unregelmässigen Perioden ein. Es sind diese Bewegungen also zwar autonomische, d. h. auf einer inneren Anlage der Pflanze beruhende, aber sie werden in ihrem Zeitmass regulirt durch den Wechsel von Beleuchtung und Dunkelheit.

Werden periodisch bewegliche Pflanzen lange Zeit der Dunkelheit ausgesetzt, so hören die Bewegungen zuletzt ganz auf. Die Blätter beharren in der Tagstellung. Dieser Zustand derselben wird als Dunkelstarre bezeichnet. Den durch Beleuchtung bedingten beweglichen Zustand nennt man den Phototonus.

Setzt man diese Pflanzen längere Zeit einem gewissen, sehr hohen oder auch niederen Temperaturgrade aus, so büssen sie auch ihre Bewegungen ein. Man bezeichnet diesen Zustand als Wärme- respective Kältestarre; den durch die günstige Temperatur bedingten beweglichen Zustand nennt man den Thermotonus.

Die eigenthümlichen Bewegungen der Pflanzen gegen das Licht sind ebenfalls hier zu erwähnen. Die meist grün gefärbten Pflanzentheile nehmen während ihres Wachsthums meist eine bestimmte Richtung gegen das Licht ein. Wird die Pflanze nur von einer Seite beleuchtet, so krümmt sie sich dem Lichte zu und wechselt diese Stellung so oft, als man das Licht von einer anderen Seite auf sie fallen lässt. Man bezeichnet diese Eigenheit der Pflanzen als Heliotropismus. In

den meisten Fällen krümmen sich die Stengel dem Lichte zu — positiver Heliotropismus Seltener zeigen einige Pflanzentheile die Eigenthümlichkeit, sich bei einseitiger Beleuchtung in entgegengesetzter Richtung zu krümmen, sich vom Lichte abzuwenden — negativer Heliotropismus. Wir finden diesen bei den Ranken von *Vitis vinifera*, den Zweigen von *Hedera Helix*, den Stengeln von *Lysimachia nummularia* etc. Der Heliotropismus der Blätter zeigt sich darin, dass sie ihre Axen nicht dem Lichte in gerader Richtung entgegenkehren, sondern eine Bewegung vornehmen, deren Ziel die rechtwinkelige Lage der oberen Blattseite gegen die Lichtstrahlen ist, also eine Lage, in welcher die assimilirende Thätigkeit des Blattes am ausgiebigsten sich gestaltet. Versuche mit künstlichem Lichte ergaben dasselbe Resultat; von farbigem Lichte hat Violett die stärkste Wirkung.

Als Geotropismus bezeichnet man die Fähigkeit vieler Pflanzentheile, Krümmungen anzunehmen, welche zu der Lothlinie in einer bestimmten Beziehung stehen. Die nicht vertical aufrecht stehenden Stengel krümmen sich meist so, dass sie diese Richtung erreichen. Bringt man sie auf künstlichem Wege aus dieser Richtung heraus, so nehmen ihre weiter wachsenden Theile sogleich wieder eine vertical nach aufwärts gerichtete Krümmung an. So wächst z. B. die Keimpflanze in jeder Lage des Samens stets vertical nach aufwärts. Bringt man andererseits die Wurzeln aus ihrer natürlichen, nach unten gehenden lothrechten Richtung heraus, so nehmen die weiterwachsenden Endspitzen sofort wieder eine nach abwärts gerichtete Krümmung an. Es sind diese Bewegungen ganz unabhängig vom Licht; sie erfolgen in künstlich dunkel erhaltenen Räumen ganz in derselben Weise. Sie stehen, wie schon KNIGHT 1806 nachwies, in bestimmter Beziehung zur Gravitation. Keimende Samen, welche auf dem Rande eines, in sehr raschen Umdrehungen befindlichen Rades befestigt, also einer starken Centrifugalkraft ausgesetzt waren, liessen ihre sämmtlichen Stengel gegen die Axe des Rades — ganz unabhängig von der Lothlinie — wachsen, während die Wurzeln in entgegengesetzter Richtung strahlig nach aussen sich wandten.

Man unterscheidet positiven und negativen Geotropismus. Bei ersterem kehrt der sich krümmende Pflanzentheil dem Erdmittelpunkte zu. Wir finden ihn bei den Wurzeln und den vor dem Oeffnen der Blüthen hakenförmig nach abwärts gerichteten Blüthenstielen von *Oenothera*. Bei negativem Geotropismus wenden die sich krümmenden Theile sich vom Erdmittelpunkte ab; dahin gehören alle vertical nach aufwärts wachsenden Stengel. Die zum Theil ziemlich genau wagrechte Stellung der Zweige vieler Bäume und Sträucher ist auch eine Folge der Gravitation, indem hier das Ziel der Krümmungen eine zur Richtung der Schwerkraft quergehende, also horizontale ist.

Endlich ist noch das Winden und Ranken der Schlingpflanzen um fremde Körper zu erwähnen. Dasselbe erfolgt bei einer Pflanzenart in stets constanter Richtung. Man unterscheidet rechts- und linkswindende Pflanzen. Rechtswindend sind der Hopfen und *Polygonum*-Arten, links die meisten Schlingpflanzen. Anfänglich winden die Stengel nicht, sie sind aufgerichtet; ihre Endtheile vollziehen aber eine Bewegung, die man als Nutation bezeichnet. Man kann die Nutation auch an den jungen Stengeltheilen vieler nicht windender Pflanzen beobachten. Das in einem Bogen zur Seite geneigte Stengelende zeigt eine Drehung um seine Axe. Der seitlich gebogene Theil wird im Kreise herumgeführt, ähnlich wie der Zeiger einer Uhr. Es ist dies nun nicht eine wahre Axendrehung, denn der Stengel verändert seine Lage nicht. Die Kreisdrehung wird nur dadurch hervorgebracht, dass beim Längenwachsthum nach einander alle Seiten des Stengels einmal die stärkste Ausdehnung gegenüber den anderen bekommen. Trifft bei dieser Drehung der Stengel eine Stütze, so legt er sich, indem die Nutation fortgeht, auch immer weiter um dieselbe. Man kann daher auch einen Stengel zum Winden in einer der ihm eigenen entgegengesetzten Richtung nicht bringen. Die Ranken der Pflanzen sind als wirklich reizbare Theile zu betrachten. Sobald die Ranke eine

feste Stütze berührt, findet eine relative Verkürzung der berührten Seite gegenüber der anderen und somit eine Krümmung der Ranke gegen die Stütze statt.

Sydow.

**Bex**, Waadtland in der Schweiz besitzt zwei kühle (10°) Schwefelquellen und eine Soole. Die Source des mines enthält in 1000 Th. $H_2S$ 0.039, Na Cl 2.315, $Na_2SO_4$ 0.491, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.363. Die Source des fles enthält weit weniger als die Hälfte dieser Bestandtheile, dagegen $CaSO_4$ 0.904. Die Soole enthält Na Br 1.12, Ka Cl 0.55, Na Cl 155.98, $MgCl_2$ 2.97, $Ka_2SO_4$ 2.45, $CaSO_4$ 6.00.

**Bezetta rubra** sind im Orient, seltener bei uns gebräuchliche Schminkläppchen. Als Färbemittel dient im Orient Carmin, im südlichen Frankreich der Saft von *Croton tinctorium L.*, welcher mit Ammoniak sich purpurroth bis grün färbt, in neuerer Zeit (nach TH. HANAUSEK) Fernambukroth.

**Bezoar.** Mit diesem aus dem Persischen und Arabischen entnommenen Namen, der Wind, Gift oder Gegengift bedeutet, belegt man eigenthümliche Concretionen aus dem Magen verschiedener Säugethiere, namentlich Wiederkäuer. Die ältere Medicin schrieb denselben wunderbare Wirkungen und Heileffecte zu; gegenwärtig haben sie für die Pharmacie nur historisches Interesse. Man unterscheidet dieselben nach der Herkunft in orientalischen, afrikanischen, occidentalischen und deutschen.

Der ursprüngliche orientalische Bezoar oder Bezoarstein, *Bezoar orientale s. Lapis bezoardicus orientalis*, der in früheren Zeiten als allgemeines Gift- und Pestilenzmittel in unverdientem Ansehen stand, stammt aus dem Magen (Pansen) der auf den Gebirgen Persiens und im Kaukasus lebenden wilden oder Bezoarziege oder dem Paseng, *Capra Aegagrus Gm.*, von welcher alte männliche Exemplare gewöhnlich mehrere derartige Concremente im Magen haben. Dieser bildet bohnen- bis hühnereigrosse, mehr oder weniger kugelige, aussen glänzende, dunkelolivengrüne, bisweilen bräunlich marmorirte, innen hellere, aus etwa kartenblattdicken, concentrischen, um einen oft nachweislich aus Pflanzenresten gebildeten Kern abgelagerten Schichten zusammengesetzte Stücke, welche beim Erhitzen unter Entwicklung eines aromatischen Geruches auseinanderblättern und, ohne zu schmelzen, verkohlen. Diese in Wasser, Alkohol, Aether und Salzsäure unlöslichen Steine bestehen nach MERKLEIN und WÖHLER aus Ellagsäure, $C_{14}H_6O_8$, früher auch als Bezoarsäure bezeichnet und später in den Galläpfeln und in der Tormentillwurzel aufgefunden und durch Spaltung der Granatgerbsäure beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure, sowie durch Oxydation von Gallussäure mit Silbernitrat erhalten. Neben diesen kommen noch Bezoarsteine aus dem Orient vor, welche vermuthlich Gallensteine von *Antilope Dorcas Pall.*, der gemeinen Gazelle oder Isisantilope, oder von anderen Antilopen sind, beim Erhitzen schmelzen, in heissem Alkohol sich auflösen und nach der Untersuchung von HOEBEL zum grössten Theile aus einer bitterschmeckenden Säure, der Lithofellinsäure, bestehen, welche in Alkohol, Aether und Essigsäure sich lösende Prismen bildet, die mit Vitriolöl und Zucker nach Art der Gallensäuren violettrothe Färbung erzeugen. Nach TAYLOR kommen auch orientalische Bezoarsteine, sogenannte Affensteine, aus den Eingeweiden von *Babianum cynocephalum* vor. Ganz verschieden von diesen und nicht zu den thierischen Concrementen gehörig ist der *Bezoar de Goa, Lapis de Goa*, angeblich aus Thon, Moschus, Ambra und Traganthschleim geformte und mit Goldblättchen überzogene Kugeln, die in runden Deckeldosen mit farbigen Emailverzierungen vorkommen und vermuthlich als Amulet von Gläubigen getragen werden.

Ueber die afrikanischen Bezoare liegen genauere Untersuchungen nicht vor; vermuthlich stammen sie von Antilopen.

Der occidentalische Bezoar, *Bezoar occidentale*, findet sich im Pansen des Llama, *Auchenia Llama Desm.* und des Vikunna, *Auchenia Vicunna Desm.*, beide auf den Anden von Südamerika einheimisch. Diese Bezoare sind

sowohl in ihrem Aeussern als in ihrem chemischen Verhalten völlig verschieden von den orientalischen. Sie sind weit härter und schwerer, ausserdem mehr oval, abgeplattet oder an einer Seite abgestutzt, aussen braun oder schwarz, häufig matt; die auch hier um einen Kern gruppirten Schichten sind weit dicker, selbst 2—3 mm dick, und von erdiger Beschaffenheit. Beim Erhitzen entwickelt sich ein schwacher, wenig aromatischer Geruch, die Bezoare schwärzen sich dabei und brennen schliesslich weiss, ohne ihre Gestalt und Form wesentlich zu ändern. Sie sind in Wasser und Weingeist unlöslich, lösen sich kaum in Kalilauge, der sie gelbbraune Färbung ertheilen, dagegen ohne Aufbrausen fast ganz in Salzsäure. Sie bestehen vorzugsweise aus Calcium- und Magnesiumphosphat.

Als deutsche Bezoarsteine bezeichnet man die sogenannten Gemskugeln, *Aegagropili, Aegagropilae, Pilae s. Lapides rupicaprarum*, aus dem Pansen der in den Alpen (Schweiz, Tirol), den Pyrenäen und dem Kaukasus heimischen Gemse (Gams), *Capella (Antilope) rupicapra Blas et Keys.* Diese sind kuglig oder etwas in die Länge ausgezogen, zeichnen sich durch grosse Leichtigkeit aus und bestehen aus einer lederartigen, grauen oder braunen, auch dunkelgelben und blassgrünlichen Rinde und einem von dieser eingeschlossenen dichten Filze vieler gelbgrauer, grünlicher und mitunter selbst schwärzlicher Haare und Pflanzenfasern, die einen aromatischen, oft etwas an Moschus erinnernden Geruch zeigen, welcher von den aromatischen Alpenkräutern *(Meum athamanticum?)* herrührt. Sie erinnern etwas an die von Raubvögeln ausgebrochenen unverdaulichen Reste (Federn, Haare) der Mahlzeit, sogenanntes Gewölle.

Th. Husemann.

**Bezoardica.** Von Bezoar abgeleitete Bezeichnung für giftwidrige und, da man ansteckende Krankheiten (Pesten) in älterer Zeit oft auf Vergiftung zurückführte, für pestwidrige Mittel, daher die Benennungen *Acetum bezoardicum*, Pestessig statt *Acetum aromaticum; Bezoardicum solare* für Gold; *Bezoardicum lunare* für Silber; *Bezoardicum minerale* für Antimon; *Bezoardicum vegetabile* für die bei Schlangenbiss in hohem Ansehen stehende *Radix Contrajervae.*

**Bezoardicum joviale,** ein aus den Zeiten der Alchemie herstammender Name von Antimonoxyd.

**Bezoarpulver,** ein in alten Zeiten unter Hinzufügung von echten Bezoarsteinen bereitetes kostbares Kinderpulver, wird jetzt ersetzt durch Pulvis epilepticus Marchionis.

Th. Husemann.

**Bhang,** s. Bang.

**Bi** = chemisches Symbol für Wismut (Bismutum).

**Bi-** (aus dem Lateinischen = zweifach, doppelt) in der älteren, chemischen Nomenclatur in dieser Bedeutung häufig gebrauchte Vorsilbe. Dieselbe hat sich hauptsächlich noch zur Bezeichnung der zweifach- oder doppeltsauren Salze (sauren Salze) erhalten.

Z. B. *Biboras natricus = Natrium biboricum; Bicarbonas,* Bicarbonat, Bicarbonate (engl. und franz.) = ein saures kohlensaures Salz, beispielsweise *Natrium bicarbonicum; Bichromas Kalicus = Kalium bichromicum* (Kaliumbichromat, -dichromat); *Bisulfas lixiviae = Kalium bisulfuricum; Bitartras lixiviae = Kalium bitartaricum;* in der organischen Chemie bedient man sich zur Bezeichnung der Anzahl der substituirenden Radicale, Halogene, Nitro-, Amidgruppen etc. jetzt durchgehends der dem Griechischen entnommenen Vorsilbe Di-. — S. Nomenclatur (chemische).

**Biber.** Dieses Säugethier, aus der Abtheilung der Nagethiere *(Rodentia)* und der Familie der *Castoridae*, charakterisirt sich durch die die Zehen der Hinterfüsse mit einander verbindende Schwimmhaut und den breiten, platten, zum grössten Theile mit Schuppen bedeckten Ruderschwanz, welche auf häufigen Aufenthalt im Wasser hinweisen. Die Biber leben in Gesellschaften dicht an bewal-

deten oder buschigen Ufern von Flüssen oder Seen oder auf Inseln, wo sie sehr künstliche Wohnungen aufführen und sich von Rinden, Blättern und Wurzeln der Strand- und Wasserpflanzen ernähren. Sie waren früher in allen wasserreichen Ebenen des gemässigten Europa und Asien, zwischen dem 33. und 68.° nördlicher Breite, sehr verbreitet, sind aber besonders wegen ihres geschätzten Pelzes viel gejagt und dadurch in Europa fast ausgerottet, so dass sie nur noch ganz vereinzelt an der Elbe, Donau und Rhone, in Böhmen bei Wittingau, wo man sie besonders schont und hegt, in Schweden bei Arendal vorkommen. Etwas häufiger sind sie in Russland und besonders an den grösseren Flüssen Sibiriens und in Kamtschatka, am verbreitetsten in Nordamerika, wo der von Manchen als besondere Biberart bezeichnete amerikanische Biber früher überall vorkam, während sich jetzt sein Verbreitungsbezirk wesentlich auf Canada und die Hudsons-Bay-Länder beschränkt. Auch hier ist wesentliche Verminderung eingetreten, doch liefert Nordamerika noch immer jährlich 130000 Stück Biberfelle, während Sibirien und Alaska nur 30000 liefern und ihren Bedarf theilweise noch aus Amerika decken. Der Biber hat eine Körperlänge von 80—100 cm und eine Schulterhöhe von 30 cm. Der Pelz besteht aus einem feinen, dichten, seidenartig flockigen, aschgrauen bis silberweissen Unterhaare und kastanienbraunem, dünnstehendem, etwa 3 cm langem Oberhaare. Die früher übliche Benützung der Haare zu den feinsten Herrenhüten (Castorhüte) hat völlig aufgehört. Das Fleisch wird gegessen; der Schwanz gilt als Leckerbissen. Für die Pharmacie hat der Biber durch das als Bibergeil oder Castoreum (s. d.) bezeichnete Drüsensecret Bedeutung. Th. Husemann.

**Bibergeil.** Deutsche Bezeichnung für Castoreum (s. d.), das man früher unrichtig für die Hoden (Geilen) des Bibers hielt, welche derselbe nach einer alten, schon von DIOSKORIDES widerlegten Fabel sich abbiss und wegwarf, wenn er von Jägern verfolgt wurde. Th. Husemann.

**Bibergeilfett.** Man pflegt im Handverkauf ein durch Zusatz von etwas Resina Pini zähe gemachtes und mit Tinct. Castorei parfümirtes Adeps suillus zu dispensiren.

**Biberklee** ist *Trifolium fibrinum.* — **Bibernell** ist *Pimpinella*, auch *Sanguisorba (Radix et Herba Pimpinellae italicae* und *Pimpinellae hortensis).*

**Bibirin,** s. Buxin.

**Bibra** in Thüringen, hat zwei Quellen; die Eisenquelle enthält bei 12.5° in 1000 Th. $Ka_2 SO_4$ 0.013, $Na_2 SO_4$ 0.024, $Mg SO_4$ 0.013, $Mg H_2 (CO_3)_2$ 0.022, $Ca H_2 (CO_3)_2$ 0.277, $Fe H_2 (CO_3)_2$ 0.021; die Schwesternquelle ist überhaupt ärmer an festen Bestandtheilen.

**Bickbeeren oder Bickelbeeren** sind Fructus Myrtilli.

**Bickel'scher Thee** ist ein Gemisch von etwa 3 Th. *Cassia lignea*, 20 Th. *Folia Sennae* und je 4 Th. *Anis, Kümmel* und *Fenchel.*

**Bicuiba** ist der brasilianische Name mehrerer *Myristica*-Arten, insbesondere vielleicht von *M. Bicuhiba Schott* und *M. officinalis Mart.* Die Samen derselben enthalten ein wenig aromatisches Fett, welches als Bicuibawachs oder Bicuibabalsam bezeichnet zu werden pflegt.

Aus dem frischen Rindensafte der genannten *Myristica*-Arten stellte PECKOLT (Arch. Pharm. CVII) das Becuibin (s. pag. 182) in schwach sauer reagirenden, röthlich glänzenden, geschmack- und geruchlosen Krystallen dar.

**Bidens,** Gattung der *Compositae*, Unterfam. *Heliantheae.* Kräuter mit gegenständigen Blättern und endständigen gelben oder weissen Blüthenköpfen. Hüllkelch zweireihig, Blüthenboden flach, spreuig, entweder bloss mit röhrigen Zwitterblüthen oder auch mit einer Reihe geschlechtsloser, seltener ♀ zungenförmiger Rand-

blüthen. Achaenen länglich, zusammengedrückt, stachelig, mit 2—5 stacheligen Grannen (Pappus).

*B. cernua Willd.* und *B. tripartita L.*, Zweizahn, deutsche Acmella, gelber Wasserhanf oder Wasserdost, Wasserdürrwurzel, waren früher als *Herba et Flores Bidentis s. Cannabis aquaticae s. Verbesinae* als Wundmittel in Gebrauch. Die Blätter von *B. cernua* sind sitzend, an der Basis etwas zusammengewachsen, ihre Achaenen haben 4 Grannen. *B. bipartita* hat gestielte Blätter und die Achaenen haben nur 2 oder 3 Grannen.

*B. acmelloides Berg* und *B. fervida Lam.* sind Synonyme von *Spilanthes oleracea Jqu.*

**Bidet.** Französische Bezeichnung für eine kleine Badewanne, Sitzwanne, auf das Sitzbad selbst übertragen. — S. Bad. Th. Husemann.

**Biebricher Scharlach** ist einer der schönsten und am meisten verwendeten Tetrazofarbstoffe (s. Azofarbstoffe). Man erhält ihn, indem man Amidoazobenzoldisulfosäure (echtgelb) diazotirt und mit β-Naphtol combinirt. Somit hat er die Formel:

$$HSO_3 . C_6 H_4 - N = N - C_6 H_3 \overset{- SO_3 H}{} - N = N - C_{10} H_6 . OH.$$

Der Biebricher Scharlach färbt Seide und Wolle aus saurem Bade schön cochenilleroth. Seine ammoniakalische Lösung wird durch Zinkstaub entfärbt, das Filtrat färbt sich an der Luft gelb. Concentrirte Schwefelsäure löst den Farbstoff mit grüner Farbe auf. Benedikt.

**Biedert's Rahmgemenge** stellt eine Kuhmilch dar, welche durch Abminderung des Caseïngehaltes der Muttermilch ähnlicher und damit leichter verdaulich gemacht worden ist. Dasselbe wird bereitet, indem Rahm mit einer der entrahmten Milch entsprechenden Menge Wasser und Milchzucker gemischt und einmal aufgekocht wird; je nach dem Alter des Kindes wird dem Gemisch wieder etwas Milch zugesetzt. Es ist auch eine BIEDERT'sche Rahmconserve im Handel, die zum Gebrauch mit einer bestimmten Menge Wasser zu verdünnen ist. — Näheres in dem Buche: „Die Kinderernährung im Säuglingsalter“ von BIEDERT.

**Bielefelder Tropfen von Bansi** sind ein spirituöser Auszug von Wermut, Pomeranzenschalen, Rhabarber, Nelken, Enzian etc., entsprechend einem Gemische von gleichen Theilen Tinct. Absinthii, — aromatica, — Gentianae und — Rhei compos.

**Biene.** Die Biene, Honigbiene, Imme, *Apis mellifica L.*, ist das bekannte zur Abtheilung der mit Wehrstachel versehenen Hautflügler (*Hymenoptera*, Tribus *Aculeata*) gehörige, in Gesellschaften (Bienenstock, Bienenstaat) lebende Insect, dessen Zucht schon von den ältesten Culturvölkern zur Gewinnung von Honig und Wachs betrieben wurde. Zum Sammeln des Honigs dient die zu einem Rüssel stark verlängerte Unterlippe, zum Sammeln des Pollen dienen besondere Vorrichtungen an den Hinterbeinen, die sogenannten Bürstchen (regelmässige Borstenreihen an der Innenfläche des Tarsus) und Körbchen (von Randborsten umstellte grubenartige Vertiefungen der Aussenfläche der Hinterschienen). Diese Apparate besitzen nur die Arbeitsbienen, sie fehlen vollständig den übrigen Insassen des Bienenstocks, den nicht mit Wehrstachel versehenen Männchen oder Drohnen und dem einzigen befruchteten Weibchen, Mutterbiene, Bienenweisel oder Bienenkönigin genannt. Die Honigbiene ist in verschiedenen Varietäten oder Racen, welche übrigens von einzelnen Zoologen für verschiedene Species angesehen werden, über ganz Europa, Afrika und den grössten Theil von Asien (Ostindien und die ostindischen Inseln ausgenommen) und von Europa aus nach Nordamerika (seit 1675), Brasilien (1845) und Australien (1862) verbreitet. In Deutschland kommen jetzt drei Spielarten vor, nämlich ausser der hier ursprünglich einheimischen nordischen Biene, *Apis mellifica L.* im engeren Sinne, auch die italienische Biene, *Apis ligustica Spin.* (seit 1853) und die egyptische

Biene, *A. fasciata Latr.* (seit 1863). Die nordische Biene, die übrigens auch in Guinea und am Cap vorkommt, ist einfärbig, schwärzlich pechbraun; bei der im ganzen Mittelmeergebiete verbreiteten, auch in Kleinasien und am Kaukasus heimischen, italienischen Biene sind die beiden ersten Hinterleibsringe rothgelb, das Schildchen schwarz und die Beine der Königin hochroth. *A. fasciata Latr.*, die in Egypten, Arabien und China ursprünglich vorkommt, ist kleiner als die beiden vorigen, ihr Brustschild wachsgelb und röthlich, der erste und zweite ihrer Hinterleibsringe wachsgelb, schwarz gerändert.

Im wilden oder verwilderten Zustande bauen die Bienen in hohlen Bäumen oder an sonst geschützten Stellen. Sowohl hier als in den für ihre Cultur eingerichteten Wohnungen (Bienenkörbe, Bienenstöcke) finden sich die Waben stets senkrecht gestellt. Diese bestehen aus zwei Lagen horizontaler sechsseitiger Zellen, von denen die kleineren zur Aufnahme von Honig, Pollenkörnern (sogenanntes Bienenbrod) und Arbeiterbrut dienen, während die grösseren für die Drohnenbrut und ebenfalls zur Honigaufnahme dienen; ausserdem finden sich im Beginne der wärmeren Jahreszeit am Rande der Waben einzelne unregelmässige grosse Zellen, in denen die Larven der Königinnen aufgezogen werden (sogenannte Weiselwiegen). Im ersten Frühling belegt die Königin zuerst die Arbeiterzellen, dann die Drohnenzellen mit je einem Ei; die daraus in drei Tagen auskriechende Larve entwickelt sich in 20, respective 24 Tagen zur vollständig ausgebildeten Arbeitsbiene, beziehungsweise Drohne. Dann folgt die Ablegung befruchteter Eier in einige Weiselwiegen, in denen die Larve durch reichliche Nahrung zu einer Königin sich entwickelt. Ist nach 16 Tagen die Entwicklung der ersten jungen Königin vollendet, so verlässt die alte Königin mit einem Theile des Volkes den Stock (Schwärmen der Bienen), um sich nach einiger Zeit, meist an einem Baumaste, niederzulassen und wenn der Schwarm rechtzeitig eingefangen wird, einen neuen Stock zu bilden (sogenannter Vorschwarm). Die im alten Stocke zurückgebliebene junge Königin macht nach einiger Zeit in Begleitung der Drohnen ihren Hochzeitsflug, wird während desselben hoch in der Luft begattet und kehrt dann, für das Geschäft der Eierablage auf ihre Lebenszeit (4—5 Jahre) ausgerüstet, in den Stock zurück. Die noch vorhandene Brut von Königinnen wird entweder vernichtet oder es findet bei volkreichen Stöcken eine abermalige Auswanderung beim Ausschlüpfen einer zweiten Königin statt (sogenannter Nachschwarm). Mitunter wiederholt sich das Ausschwärmen nochmals (Jungfernschwärme). Eine Königin kann im Laufe ihrer Function über eine Million Eier legen; diese ausserordentliche Fruchtbarkeit allein ist im Stande, durch fortwährende neue Brut die Abgänge von Arbeitsbienen zu ersetzen, welche in der Zeit ihrer Thätigkeit (Frühling bis Herbst) nur eine Lebensdauer von etwa sechs Wochen haben. Die Arbeitsbienen, welche fälschlich Geschlechtslose genannt werden, sind verkümmerte Weibchen, welchen die Natur die Fähigkeit der parthenogenetischen Fortpflanzung gegeben, doch resultiren aus ihren Eiern ebenso wie aus den unbefruchteten Eiern flügellahmer oder zu alter Königinnen nur Drohnen.

In Deutschland ist die Bienenzucht noch einer bedeutenden Steigerung fähig, da die Zahl der für eine Quadratmeile ohne künstliche Ernährung möglichen Stöcke (400) nur in Westphalen (391) und der Rheinprovinz (354) annähernd erreicht wird, an welche sich Schleswig-Holstein (323), Hohenzollern (314) und Hannover (306) schliessen, während die meisten Gegenden nur $^1/_2$—$^1/_3$ des Möglichen erzeugen. Im Ganzen weist die Statistik von 1875 2—3 Millionen Bienenstöcke im Deutschen Reiche auf. In der Schweiz kamen schon 1865 445 Stöcke auf eine Quadratmeile. Bedeutend ist die Bienenzucht auch in verschiedenen österreichischen Provinzen, Polen und Südrussland, Italien, Frankreich, Spanien und Portugal. In Deutschland ist die Bienenzucht in den Heidegegenden am ausgedehntesten; in Galizien, Ungarn, Polen und Russland wird auch Waldbienenzucht betrieben. Ein Aufguss zerquetschter Bienen wird in Amerika gegen Strangurie benützt. Die in den Apotheken gebrauchten Producte (Honig, Wachs), sind in besonderen

Artikeln behandelt. Ueber den Giftapparat am Hinterleibe der Bienen und die Verletzungen durch Bienenstiche s. Bienengift.

Literatur: Dzierzon, Rationelle Bienenzucht (6. Aufl. 1861) A. v. Berlepsch und W. Vogel, Die Bienenzucht auf ihrem jetzigen Standpunkte (1875). Th. Husemann.

**Bienenblatt**, volksthümliche Bezeichnung für *Herba Melissophylli.* — **Bienenharz** (in Oesterreich) ist *Benzoë.* — **Bienenkraut** ist *Herba Melissae.* — **Bienensaug** ist *Lamium.* — **Bienenspeck** ist *Cetaceum.* — **Bienenwachs**, s. *Cera.*

**Bienengift und verwandte Gifte.** Bei einer grösseren Anzahl von Familien der Hautflügler *(Hymenoptera)*, die man deshalb zu der Unterordnung der *Aculeata* vereinigt hat, sind die Weibchen und geschlechtslosen Individuen am Hinterleibe mit einem im Ruhezustande eingezogenen Wehrstachel *(aculeus)* versehen, der mit einer Giftblase in Verbindung steht, in welche ein wasserhelles, sauer reagirendes Liquidum aus zwei am letzten Ringe des Abdomen belegenen geschlängelten blinddarm- oder röhrenförmigen Drüsen gelangt. Die bekanntesten Insecten dieser Abtheilung gehören zur Familie der *Apidae* (Bienen) und *Vespidae* (Wespen); zu ersteren namentlich die Honigbienen, *Apis mellifica L.* und viele andere Bienenarten, z. B. Holzbienen, *Xylocopa violacea Fabr.*, ausserdem die unter dem Namen Hummeln bekannten Angehörigen der Gattung *Bombus* (*B. hortorum L., B. hypnorum Ill., B. lapidarius Fabr., B. muscorum Ill.* u. a. m.), zu den *Vespidae* die verschiedenen Wespen, *Vespa vulgaris L., V. germanica Fabr.* und die grösste und gefürchtetste Art, die Hornisse, *Vespa crabro L.* Der Giftstachel besteht aus einer braunen, hornigen, oft aus zwei Stücken gebildet, zurückziehbaren Scheide und zwei in und mit derselben sich bewegenden nadelartigen Stechborsten, die in eine feine, in einer gewissen Ausdehnung mit kleinen ungleichen Zähnchen versehenen Spitze auslaufen und in welche das Gift durch eine spritzenstempelartige Vorrichtung aspirirt wird, um beim Einsenken des Stachels durch die sägeweise auf- und abgehenden Bewegungen als feines Tröpfchen in die gemachte Stichwunde hineingepresst zu werden. Das Gift der einzelnen Aculeata scheint identisch zu sein und wird meist als Ameisensäure betrachtet. Ein Unterschied in dem Effecte des Stiches ist theils in der verschiedenen Grösse der einzelnen Insecten, theils in dem Umstande gegeben, dass bei einzelnen, vor Allem den Honigbienen, in Folge der eigenthümlichen Richtung der am Hinterrande des Stachels befindlichen Sägezähne der Stachel nicht aus der Wunde herausgezogen werden kann, abreisst und sammt der Giftblase zurückbleibt, während Wespen und Hornissen denselben zurückziehen und wiederholt unmittelbar nach einander stechen können. So erklärt sich die übrigens keineswegs sicher verbürgte Angabe, dass zwei Hornissen einen Menschen und drei ein Pferd todtstechen können, während beim Bienenstich nur das Ueberfallenwerden von ganzen Bienenschwärmen oder die Application des Stachels an bestimmten Stellen gefährlich ist, z. B. im Gesicht, wo das Gift leicht in eine Vene eindringen und Bildung von Gerinnseln veranlassen kann, oder im Munde, Schlunde oder am Halse in der Nähe des Kehlkopfes, wo leicht durch Schwellung Erstickung resultirt. An anderen Stellen beschränkt sich die Folge des Stiches der Aculeaten, da das Gift keine besonders hervortretende Action auf die Nervencentren, Athmung und Kreislauf besitzt, auf eine heftig schmerzende, entzündliche Beule. In den meisten Fällen schwindet diese von selbst; kühlende Mittel, z. B. das beim Volke beliebte Bedecken mit feuchter Erde, beseitigen Geschwulst und Schmerz besser als manche vermeintliche Antidote, z. B. Natrium carbolicum. Betupfen mit Salmiakgeist zur Neutralisation des sauren Giftes stillt den Schmerz sehr rasch. Bei Entfernung des zurückbleibenden Bienenstachels entfernt man zunächst das daran haftende Giftbläschen, um nicht durch Druck auf dasselbe den ganzen Inhalt in die Wunde zu ergiessen. Beim Ueberfallenwerden von Bienenschwärmen, auch in der Nähe von Hornissen oder Wespen, verhalte man sich möglichst ruhig, um die Thiere nicht zu reizen.

Th. Husemann.

**Bier.** Bier ist ein durch weinige Gärung ohne Destillation erzeugtes, noch in einem bestimmten Zustande der Nachgärung befindliches Getränk, zu dessen Herstellung ausschliesslich Malz, Hopfen, Hefe und Wasser verwendet werden. Alle übrigen aus sonstigen Materialien erzeugten ähnlichen Getränke dürfen nur unter anderen, sie bestimmt unterscheidenden Bezeichnungen, z. B. „Reisbier", verkauft werden (Motive zu dem D. R.-Nahrungsmittelgesetz vom 15. Mai 1879). In Bayern ist sogar die Verwendung ungemalzter Gerste (Gesetz vom 16. Mai 1868) zur Bierbereitung verboten.

Was die Rohmaterialien anbetrifft, so ist das Malz in erster Linie aus Gerste darzustellen, obgleich auch aus anderen Cerealien, insbesondere Weizen, Mais und Reis, sehr gute Getränke zu bereiten sind. Die Gerstenkörner sollen von der gewöhnlichen zweizeiligen *(Hordeum vulgare distichon)* oder von der sechszeiligen Gerste *(H. hexastichon)* abstammen, gedrängte dickbauchige Form und ein relativ schweres Gewicht haben, eine frische gelbe Farbe, dünne Hülse und mehlreichen Bruch aufweisen, möglichst gleich gross, frei von Unkrautsamen und nicht über ein Jahr alt sein. Eine gute Gerste besteht durchschnittlich aus 70 Th. Mehlkern (mit circa 60 Th. Stärkemehl), 18 Th. Hülse und 12 Th. Wasser. Genaue Analysen ergaben folgende Durchschnittszahlen:

| Oudemann: | | | J. König; Mittel von 112 Analysen: | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fett | 2.1 | Procent | Fett | 2.12 | Procent |
| Eiweissstoffe | 9.7 | „ | Stickstoffsubstanz | 11.16 | „ |
| Stärkemehl | 53.8 | „ | Stickstofffreie Extractstoffe | 65.51 | „ |
| Dextrin | 4.5 | „ | Aschenbestandtheile | 2.63 | „ |
| Aschenbestandtheile | 3.6 | „ | Holzfaser | 4.80 | „ |
| Hülse | 7.7 | „ | Wasser | 13.78 | „ |
| Wasser | 18.6 | „ | | | |

Die Asche hat nach J. König (Mittel aus 50 Analysen) folgende Zusammensetzung:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Kali | 20.15 | Procent | Phosphorsäure | 34.68 | Procent |
| Natron | 2.53 | „ | Schwefelsäure | 1.69 | „ |
| Kalk | 2.60 | „ | Kieselsäure | 27.54 | „ |
| Magnesia | 8.62 | „ | Chlor | 0.93 | „ |
| Eisenoxyd | 0.97 | „ | | | |

Düngungsverhältnisse vermögen Schwankungen in der Zusammensetzung hervorzurufen.

Andere Cerealien pflegen nicht gemalzt zu werden, sondern man stellt ihr einfaches Schrot unter die überschüssig diastasirende Wirkung des Gerstenmalzes. Anstatt des Stärkemehles der Cerealien, welches durch den Maischprocess in Zucker übergeführt wird, wird als Surrogat Stärke- (Kartoffel-) Zucker direct verwendet.

Unter Hopfen versteht man die weiblichen Blüthenkätzchen des theils wild wachsenden, theils cultivirten *Humulus Lupulus L.* Guter Hopfen besteht aus grossen, geschlossenen Kätzchen, die von Farbe röthlich oder grünlich-gelb sind, einen aromatischen, in grösseren Mengen narcotischen Geruch, einen specifisch bitteren Geschmack, klebrige Beschaffenheit haben und beim Zerreiben die Hände gelb färben. Diese Eigenschaften verdanken die Hopfenkätzchen den auf den Bracteen in grösster Menge sitzenden Drüsen, welche Hopfenmehl oder Lupulin genannt werden. Dasselbe ist bei jungem Hopfen goldig-gelb, bei altem Hopfen braun. Das Lupulin bildet etwa 9 Gewichtsprocente vom Hopfen und enthält die wirksamen Bestandtheile desselben in concentrirtester Form.

Wimmer fand von 100 Th. Hopfen:

| | in den Schuppen | | im Lupulin | |
|---|---|---|---|---|
| Flüchtiges Oel | 0.00 | Th. | 0.12 | Th. |
| Harz | 2.60 | „ | 2.91 | „ |
| Hopfenbitter | 4.68 | „ | 3.01 | „ |
| Gerbstoff | 1.61 | „ | 0.56 | „ |
| Gummi | 5.83 | „ | 1.26 | „ |
| Pflanzenfaser | 63.95 | „ | 8.99 | „ |
| | 78.67 | Th. | 16.85 | Th. |
| davon in Wasser löslich | 12.12 | „ | 4.92 | „ |

Nach C. KRAUCH enthält der Hopfen durchschnittlich 30 Procent in kochendem Wasser lösliche Stoffe. Während das ätherische Oel beim Kochen meist verloren geht, bewirkt der Gerbstoff eine Ausscheidung von Eiweissstoffen, welche von grosser Bedeutung für die Aufbewahrung der Bieres ist. Das Hopfenbitter ertheilt dem Biere das Aroma, während das Hopfenharz zwar mit der fortschreitenden Vergährung des Zuckers zum grossen Theile wieder ausgeschieden wird, jedoch auch in kleinen Mengen noch conservirend auf das Bier einwirkt. Versuche, anstatt des Hopfens selbst, einzelne Theile desselben (Hopfenöl, Hopfenextract) zu benutzen, haben sich in der Praxis nicht bewährt. Dagegen wird der Hopfen, welcher, wenn er nicht gut getrocknet und scharf gepresst ist, zumal bei sorgloser Aufbewahrung an feuchten Orten, leicht verdirbt, geschwefelt, um ihn haltbarer zu machen. Ein geschwefelter Hopfen ist minderwerthig und wird von Brauern nicht gern gekauft. Man erkennt ihn an dem Fehlen des fettartigen Glanzes, den guter Hopfen hat; die Blättchen und das zwischen ihnen befindliche Lupulin erscheinen matt, wie angehaucht. Auf der Aussenseite der Zapfen findet man mikroskopische Schwefelkrystalle, die, sobald der Hopfen auf eine glühende Platte gebracht wird, unter leisem Zischen und der Entwicklung von schwefliger Säure verbrennen. Chemisch hat man auf schweflige Säure zu prüfen und zu beobachten, ob bei der Behandlung eines wässerigen Absudes mit reducirenden Substanzen (Natriumamalgam oder Zink und Salzsäure) Schwefelwasserstoffgas entwickelt wird. Die schweflige Säure lässt sich auch quantitativ bestimmen durch Ueberführung in Schwefelsäure, durch Auskochen des Hopfens mit salpetersäurehaltigem Wasser, Eindampfen des Filtrates mit Soda, Uebersäuern mit Salzsäure, Abscheiden der Kieselsäure und Fällen mit Chlorbaryum. Reiner Hopfen enthält durchschnittlich 0.33 Procent Schwefelsäure, während in geschwefeltem Hopfen die doppelte Menge und mehr gefunden wird (W. HADELICH). Der beste Hopfen wird in Böhmen (Saaz, Auscha) und in Bayern (Spalt, Altdorf, Holleden) gebaut; sehr schönen Hopfen liefern auch Baden und Würtemberg. Minder gut ist der polnische und schlesische Hopfen, wogegen wiederum England und Amerika vorzügliche Sorten auf den Markt bringen. Als Surrogate finden Bitterstoffe aller Art Verwendung.

Die Hefe ist das Ferment, durch welches der durch Umwandlung der Getreidestärke entstandene Invertzucker in Alkohol und Kohlensäure gespalten wird; es bildet für gewöhnlich eine weissliche, plastische Masse, welche 15—25 Procent Trockensubstanz und 75—85 Procent Wasser enthält und aus einem Zellenconglomerat des zu den Spaltpilzen gehörigen Bierhefepilzes *(Saccharomyces cerevisiae)* besteht, welches mehr oder weniger mit anderen Spaltpilzen verunreinigt ist. Der Pilz besteht aus mikroskopisch kleinen, ovalen, kettenförmig an einander gereihten Bläschen, deren körniger Inhalt — das Protoplasma — von einer festen Membran umschlossen ist. Man unterscheidet Ober- und Unterhefe, deren Entstehung einzig von der Temperatur abhängig ist, bei welcher die Entwicklung erfolgt, deren Formen vielfach in einander übergehen und deren Zusammensetzung nur unwesentlich von einander abweicht. Während die Oberhefe vorzugsweise bei einer Temperatur von 10—24° schnell und stürmisch entsteht und durch die aufsteigende Kohlensäure in dicht verzweigter Vegetation an die Oberfläche der Flüssigkeit befördert wird, entwickelt sich die Unterhefe am besten bei einer Temperatur von 4—10°. Die Vermehrung erfolgt langsam und es erfolgt meist nicht früher eine neue Sprossung seitens einer Mutterzelle, bevor nicht die erste Tochterzelle völlig reif geworden und sich von der Mutterzelle abgeschnürt hat, weshalb man am Boden des Gefässes auch meist nur isolirte oder einfach gepaarte Hefezellen abgelagert findet. Fremde Pilzkeime kommen während der Alkoholbildung nicht zu bemerkenswerther Entwicklung; ist jene jedoch vollendet, so überwuchern sie unter Umständen die Hefecultur und veranlassen unerwünschte Spaltungsprocesse, so dass auf die Reinerhaltung der Hefe (des Zeuges) grosses Gewicht gelegt werden muss.

Die Hefe besteht aus 15 Procent Cellulose und circa 60 Procent stickstoffhaltigem Inhalt.

Die Trockensubstanz der Hefe, bei 100° erhalten, zeigte folgende Zusammensetzung:

| | Oberhefe, nach Mitscherlich: | | Unterhefe, nach Wagner: | |
|---|---|---|---|---|
| Kohlenstoff | 47.0 | Procent | 52.5 | Procent |
| Wasserstoff | 6.6 | „ | 7.2 | „ |
| Stickstoff | 10.0 | „ | 9.7 | „ |
| Sauerstoff | 35.8 | „ | 30.6 | „ |
| Schwefel | 0.7 | „ | | |

Beim Verbrennen der Hefe hinterbleiben 7.5 Procent Asche, welche durchschnittlich folgende Zusammensetzung zeigt:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Kali | 31.521 | Procent | Eisenoxyd | 2.734 | Procent |
| Natron | 0.771 | „ | Phosphorsäure | 53.443 | „ |
| Kalk | 2.395 | „ | Schwefelsäure | 5.046 | „ |
| Magnesia | 3.772 | „ | | | |

(Béchamp).

Die Spaltung des in der Bierwürze enthaltenen Zuckers geht nicht nach der idealen Gleichung

$$\underset{\text{Zucker}}{C_6H_{12}O_6} = \underset{\text{Alkohol}}{2\,(C_2H_6O)} + \underset{\text{Kohlensäure}}{2\,(CO_2)}$$

vor sich, sondern es entstehen verschiedene Nebenproducte (Glycerin, Bernsteinsäure u. a.), deren Menge etwa 5—8 Procent des durch die Gärung zersetzten Zuckers entsprechen. Als Ursache der Gärung wird das Leben der Pflanze angesehen, welche der Zuckerlösung die Nahrung entnimmt und Alkohol, Kohlensäure und die Nebenerzeugnisse als Stoffwechselproducte ausscheidet.

Von besonderer Wichtigkeit ist das Wasser. An ein zum Bierbrauen bestimmtes Wasser sind im Allgemeinen dieselben Anforderungen zu stellen, die man an ein zu Trinkzwecken bestimmtes Wasser zu stellen pflegt, obwohl die Verbesserung eines ungeeigneten Wassers durch passende Mittel nicht ausgeschlossen ist. Es soll das Wasser nur Spuren von Nitraten und organischen Substanzen enthalten, weil ein mit solchem beladenes Wasser, respective die aus solchem hergestellten Lösungen, leicht zum Verderben hinneigen. Ein gyps- oder kalkhaltiges Wasser ist gut zum Einweichen der Gerste bei der Malzbereitung, weil die in derselben vorhandene Phosphorsäure durch den Kalk gebunden und dem Bier erhalten wird. Dagegen ist ein solches Wasser nicht gut zum Einmaischen, weil der Kalk die Milchsäure der Maische bindet und diese dadurch verhindert, den phosphorsauren Kalk zu lösen, welcher nunmehr dem Biere verloren geht und mit den Trebern entfernt wird. Ein geringer Kochsalzgehalt schadet dem Wasser nicht, dagegen sind eisenhaltige Wässer absolut unbrauchbar zur Bierbrauerei. Während die Münchener Brauereien durchwegs hartes Wasser zu ihren Bieren verwenden, wird das Pilsener Bier mit sehr weichem Wasser gebraut; dagegen sollen die englischen Porterbrauereien ihrem Wasser absichtlich Gyps zusetzen, um ein immer gleiches Bier zu erzielen.

Die Bereitung des Bieres zerfällt in folgende Operationen: das Malzen, die Herstellung der Würze durch den Maischprocess, die Gärung. Durch den Malzprocess werden die Gerstenkörner auf künstlichem Wege zum Keimen gebracht. Man erzielt dies durch Einweichen in Wasser, wobei etwa 50 Procent vom Gewichte der Gerste aufgenommen werden, Ausbreiten der gequollenen Gerste in hohen Beeten auf die Malztenne und kunstgemässes Umschaufeln derselben in bestimmten Zwischenräumen, bis der zum Vorschein kommende Blattkeim etwas über zwei Dritttheile der Länge des Kornes erreicht hat, wobei durch die Kunst des Mälzers das Wachsthum des Wurzelkeims, der zuerst erscheint, möglichst zurückgehalten werden muss. Hierbei werden die im Gerstenkorn enthaltenen Eiweissstoffe, vorzüglich der Kleber, zum Theil in Diastase, zum Theil in Peptase verwandelt, welche einerseits bei dem später stattfindenden Maischprocess die dann noch vorhandene Stärke unter Wasseraufnahme in Malzzucker (Maltose) und Dextrin, andererseits die dann vorhandenen Eiweissstoffe in Peptone und Parapeptone um-

setzen, während ein grosser Theil der ursprünglichen Eiweissstoffe in die lösliche Form übergeführt wird. Das Stärkemehl wird insofern verändert, als dessen Verkleisterungstemperatur wesentlich herabgesetzt wird; ein kleiner Theil wird bereits hier in Zucker mit Dextrin verwandelt. Auch das Fett des Getreidekorns erleidet eine Spaltung; es entstehen aus ihm Glycerin und fette Säuren. Das ganze Gewebe wird gelockert und späteren Einflüssen leichter zugänglich gemacht. Aus dem so hergestellten Grünmalz wird nunmehr durch Trocknen auf luftigen Böden Trockenmalz, und aus diesem durch Ausbreiten in flachen Beeten unter Anwendung erhöhter Temperatur (bis 60°) Darrmalz bereitet; bei noch höherer Temperatur (bis 60°) entsteht Farbemalz. Beim Darren des Malzes entstehen eigenthümliche Röstproducte, die auf Umwandlung der Eiweissstoffe, besonders des Mucin, schliessen lassen und der Würze das brodähnliche Arom ertheilen. 100 Th. Gerste pflegen circa 80 Th. Darrmalz zu liefern, aus welchem 65—80 Procent Extract gewonnen werden. Um dieses Extract, dessen Lösung die Würze ist, zu gewinnen, wird das Malz auf Maschinen von den Keimen befreit, dann zu Schrot vermahlen und mit heissem Wasser angerührt (eingemaischt). Da die Diastase die Stärke nur innerhalb gewisser Temperaturen in Zucker überführt, über 70° aber nicht mehr zuckerbildend wirkt, so ist darauf zu achten, dass die entsprechenden Temperaturen (64—70°) während des Maischprocesses genau innegehalten werden. Der Process, das heisst die völlige Ueberführung der Stärke in Maltose und Dextrin, ist beendet, wenn die vorher kleisterartige Flüssigkeit völlig klar geworden ist, rein süss schmeckt und durch wässerige Jodlösung nicht mehr blau gefärbt wird. Die Menge des Wassers, welche einer gewogenen Menge Malz zugesetzt wird, ist nach der Stärke zu bemessen, die das Bier erhalten soll, und diese entspricht den Saccharometergraden (Zucker- respective Extractprocenten), welche die Würze zeigt, aus welcher das Bier später hervorgeht. Die Umwandlung der Stärke nimmt bei verschiedenen Temperaturen einen verschiedenen Verlauf. So sollen nach C. O. SULLIVAN die Zersetzungen nach folgenden Gleichungen verlaufen:

$$\text{bei } 63^\circ: \quad C_{18}H_{30}O_{15} + H_2O = C_{12}H_{22}O_{11} + C_6H_{10}O_5$$
$$\text{bei } 64-68^\circ: \quad 2\,(C_{18}H_{30}O_{15}) + H_2O = C_{12}H_{22}O_{11} + 4\,(C_6H_{10}O_5)$$
$$\text{bei } 68-75^\circ: \quad 4\,(C_{18}H_{30}O_{15}) + H_2O = C_{12}H_{22}O_{11} + 10\,(C_6H_{10}O_5)$$

Stärke Wasser Maltose Dextrin.

Die Zuckerbildung ist meist innerhalb einer Stunde vollendet. Zur Erreichung des Zweckes wird nach verschiedenen Methoden verfahren, und zwar nach dem Infusions-, dem Decoctions- oder dem Satzverfahren. Bei Anwendung des ersteren wird die Zuckerbildungstemperatur durch einfaches Anrühren mit heissem Wasser oder Zulassung von Dampf erhalten; nach dem Zweiten werden einzelne kleine Portionen des Maischgutes kurze Zeit gekocht und dann der Hauptmasse zugefügt; das dritte Verfahren besteht darin, dass man einen Aufguss mit kaltem und einen Aufguss mit heissem Wasser macht und dann beide vereinigte Maischen kocht. Während die erstgenannte Methode in England und Frankreich landesüblich sind, wird in Deutschland und Oesterreich den beiden letztgenannten Methoden der Vorzug gegeben. Die auf eine oder die andere Art bereitete Lösung wird nunmehr durch Abseihen von den Trebern getrennt und in der Brau-(Würze-)Pfanne mit Hopfen gekocht (gehopft).

Je nach der Güte des Bieres wird mehr oder weniger Hopfen verschiedener Qualität genommen. In Böhmen nimmt man auf 1 hl leichteres Bier 200 g, auf ebensoviel schwereres (z. B. Pilsener) Bier die zwei bis dreifache Menge, in Deutschland 175—450 g pro Hectoliter und lässt 2—4 Stunden kochen. Feinere Hopfensorten setzt man zuletzt zu und lässt sie nur ganz kurze Zeit mitkochen, um kein Aroma zu verlieren. Die gehopfte Würze wird nun durch den Hopfenseiher gelassen und behufs möglichst schneller Abkühlung auf Kühlschiffe gebracht. Anstatt der letzteren werden neuerdings besser Gegenstromapparate verwendet. Dieselben bestehen aus einem Röhrensysteme, durch welche die Würze läuft; die Röhren sind von zweiten Röhren (Mänteln) umhüllt, zwischen beiden steigt Eiswasser in dem Würz-

lauf entgegengesetzter Richtung in die Höhe. Die zur entsprechenden Temperatur, die für obergäriges Bier 12—15°, für untergäriges Bier 4—8° ist, abgekühlte Würze kommt jetzt auf die Gärbottiche und wird mit Hefe versetzt (auf 1 hl Würze 0.5 l Hefe).

Die Gärung verläuft, wie oben angegeben, unter Mitwirkung des in der Würze gelösten freien Sauerstoffes. Erst nachdem dieser verzehrt und das Wachsthum der Hefe bereits begonnen hat, erfolgt die Gärung respective Spaltung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure, welche je nach Umständen, so weit wie nöthig, in 2—3 Tagen, bei der Untergärung in 16—20 Tagen, vollendet ist. Die äusseren Erscheinungen bei der Obergärung bestehen darin, dass zunächst vom Rande aus ein Schaumring entsteht, der sich allmälig über die ganze Oberfläche verbreitet. Unter starker Entwicklung von Kohlensäure und allmäliger Erhöhung der Temperatur um 5—7° wird die 15—20 cm hohe Schaumdecke mannigfach zerklüftet, es tritt Kräusenbildung ein, bis sie allmälig wieder sinkt, grossblasig und zäh wird, nun wesentlich aus abgeschiedener Hefe, mit Hopfenharz und Eiweissstoffen durchsetzt, besteht und abgenommen werden muss. Auch bei der Untergärung findet ein Kräusen der Würze statt; die sich nach der Mitte zu fortschiebende Schaumringe bilden eine wellen- oder vliessförmige Oberfläche. Während die Hefe allmälig zu Boden sinkt, verdichtet sich die Schaumdecke immer mehr und lässt zuletzt nur eine verhältnissmässig dünne Schmutzdecke von Harz und Eiweissstoffen zurück, die abgehoben wird. Es vermindert sich hierbei nicht nur das Volumen und das absolute, sondern auch das specifische Gewicht der Flüssigkeit. Die letztgenannte Erscheinung wird mit dem Ausdrucke Attenuation bezeichnet. Die fortschreitende Attenuation wird mittelst des Aräometers beobachtet und von Zeit zu Zeit festgestellt, ob eine herausgenommene Probe sich in einem Absetzgläschen innerhalb einer bestimmten Zeit klärt. Wenn dies der Fall, wird ebenso wie bei der obergärigen Würze die hauptvergorene Flüssigkeit auf kleinere Fässer gezogen (gefasst), um hier noch eine schwache Nach- und Schlussgärung durchzumachen, welche bei stärkeren Bieren 3—9 Monate dauert. Um das Bier schneller klar zu erhalten, wird demselben oftmals Kräusenbier zugesetzt; auch findet wohl eine Klärung durch Buchenspäne, Carragaheen, Hausenblase, *Raja clavata* (Rochenhaut) und andere Hilfsmittel statt. Was nun die fertigen Biere anbetrifft, so unterscheidet man einfache Biere oder Covent, welche durch nochmaligen Aufguss des einmal ausgezogenen Malzes bereitet werden, von Schank- und Lagerbieren, und diese wieder von den stärker eingebrauten Export- und Bockbieren. Auch unterscheidet man wohl Sommer- und Winterbier, von welchen das erstere als das stärkere anzusehen ist. Schankbiere pflegen aus einer Würze hervorzugehen, welche 10° am Saccharometer zeigt; Lagerbiere gehen aus 10—14grädigen, Export- und Bockbiere aus über 14grädigen Würzen hervor. Weissbier und Gose werden unter Zusatz von Weizenschrot oder Weizenmalz gebraut und oft noch im Zustande stürmischer Gärung, hefentrübe und unrein an die Consumenten verkauft. Porter und Ale sind, wie die Weissbiere, obergärige Biere, gehen aber aus sehr starken Würzen (20°) hervor. Belgische Biere werden aus denselben Substanzen bereitet, wie Weissbier, vergären aber ohne Zusatz von Hefe.

Die Farbe des Bieres rührt hauptsächlich von dem Malze her, aus welchem sie dargestellt wurden. Zu lichten Bieren wird Lichtmalz, zu dunklen Bieren Farbemalz verwendet. Ein Färben des Bieres mit gebranntem Zucker ist unstatthaft; ebenso ein Zusetzen anderer Gewürze, als Hopfen. Extractreiche Biere heissen schwer oder vollmundig, alkoholreiche Biere heissen stark.

Es ist für den Brauer auch nothwendig zu wissen, wie viel Extract eine bestimmte Sorte Malz geliefert hat. Dies lässt sich mittelst des schon öfter erwähnten Saccharometers, welcher durch sein mehr oder weniger tiefes Eintauchen in die Würze anzeigt, wie viel Procent Zucker

(= Extract) in derselben vorhanden sind, mit Hilfe der BALLING'schen Tabellen berechnen.

**Balling'sche Tabelle**

zur Reduction der spec. Gewichte auf Saccharometer-Procente:

| Spec. Gew. | Saccharometer-procente | Spec. Gew. | Saccharometer-procente | Spec. Gew. | Saccharometer-procente |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.0404 | 10.0 | 1.0488 | 12.0 | 1.0572 | 14.0 |
| 1.0414 | 10.25 | 1.0499 | 12.25 | 1.0583 | 14.25 |
| 1.0425 | 10.5 | 1.0509 | 12.5 | 1.0593 | 14.5 |
| 1.0436 | 10.75 | 1.0519 | 12.75 | 1.0603 | 14.75 |
| 1.0446 | 11.0 | 1.0530 | 13.0 | 1.0614 | 15.0 |
| 1.0457 | 11.25 | 1.0539 | 13.25 | | |
| 1.0467 | 11.5 | 1.0551 | 13.5 | u. s. w. | u. s. w. |
| 1.0477 | 11.75 | 1.0562 | 13.75 | | |

Gesetzt, es hätten 250 kg Malz 1250 l Würze mit 12 Procent Extract (Saccharometergraden) gegeben, so zeigt die Tabelle, dass 12° Sacch. dem specifischen Gewicht 1.0488 entsprechen; es wiegen mithin 1250 l

$$1250 \times 1.0488 = 1311 \text{ kg.}$$

Es sind mithin in diesen enthalten

$$\frac{1311 \times 12}{100} = 157.32 \text{ kg Extract,}$$

welches einer Ausbeute von

$$\frac{157.32 \times 100}{250} = 62.93 \text{ Procent}$$

entspricht. Es ist selbstverständlich, dass man zu demselben Resultat unter Benutzung der Tabelle durch Ermittlung des specifischen Gewichtes der Würze gelangen kann.

Da der in der Würze vorhandene Zucker während der Gärung und Lagerung in ununterbrochener Abnahme, respective Verwandlung in Alkohol und Kohlensäure sich befindet, mithin eine stetige Abnahme des Extractes bei Zunahme des Alkohols stattfindet, so ist es oft angenehm oder nothwendig für den Brauer, zu wissen, welche Relation augenblicklich zwischen beiden Substanzen stattfindet, respective wie weit die Vergärung vorgeschritten ist (den Vergärungsgrad). Alles dieses ergibt sich aus der Anwendung der Attenuationslehre, deren specielle Ausführung an dieser Stelle aber den zu Gebote stehenden Raum überschreiten würde. Eine praktische Anweisung für Brauer, denen das specifische Gewicht der Stammwürze eines Bieres bekannt ist, nebst den dazu gehörigen Tabellen hat G. HOLZNER (Tabellen zur Bieranalyse, München, R. OLDENBURG) gegeben. Andere Methoden werden weiter unten mitgetheilt werden.

Die Untersuchung und Begutachtung eines Bieres hat sich nicht nur auf die physikalischen Eigenschaften desselben zu beschränken, sondern erstreckt sich auf die chemische Ermittlung aller oder der wichtigsten Normalbestandtheile sowohl qualitativ, wie quantitativ, und auf diejenige fremder Zusätze und Surrogate. Gutes Bier muss absolut klar sein, Spiegel haben, vollmundig sein und aromatisch bitter schmecken; eine geübte Zunge muss ebensowohl die Süsse des Malzextractes, als wie auch das feine Gewürz des Hopfens schmecken können. Es muss eine gewisse Menge Kohlensäure besitzen, deren langsames Entweichen einen dichten, kleinblasigen Schaum entstehen lässt und soll beim Verschank die Temperatur des frischen Wassers (10°) haben. Hinsichtlich seiner Zusammensetzung sollen die Einzelbestandtheile in richtigem Verhältniss vorhanden sein und muss der Extractgehalt den Alkoholgehalt um etwas überragen. Als Normalbestandtheile sind anzusehen: Alkohol, Zucker, Dextrin, Eiweissstoffe, Glycerin, Hopfenharz und Bitterstoffe, Salze, Kohlensäure und Wasser. Für praktische Zwecke begnügt man sich

meistens mit der Ermittlung von Alkohol, Extract, Acidität, Aschenbestandtheilen und der in ihnen enthaltenen Phosphorsäure. Als abnorme Bestandtheile sind anzusehen: Reste fremder Zuckerarten, grosse Mengen Glycerin, Weinsäure, Entsäuerungsmittel, Conservirungsmittel, fremde Farb- und Bitterstoffe. Die Vollmundigkeit eines Bieres kann mittelst des Viscosimeters ermittelt werden und wird auf Wasser = 1 bezogen. Verglichen werden die Zeiten, welche gleich grosse Flüssigkeitsvolumen (Wasser und Bier) gebrauchen, um aus einer eigenthümlich construirten Pipette abzutropfen; z. B. bedürfen 25 ccm Wasser zum Abtropfen 300 Secunden, 25 ccm Bier aber 430 Secunden, so würde die Vollmundigkeit (Viscosität) des letzteren $\frac{430}{300} = 1.43$ betragen. Die Bestimmung der Kohlensäure im Bier hat kaum einen Zweck, da das Bier nur selten unter gleichem Druck zu erhalten ist und deshalb nach dieser Richtung hin keine rechte Constanz zu bewahren ist. Dennoch kann sie unter Umständen nöthig sein. Man bestimmt die Kohlensäure alsdann aus dem Verlust, den ein gemessenes Quantum Bier beim schwachen Erhitzen in einem mit Chlorcalciumrohr versehenen Kolben erleidet. Ein exacteres, aber ziemlich umständliches Verfahren ist von SCHULTZE und LANGER (Zeitschr. f. d. ges. Brauw., 1879, pag. 309) veröffentlicht worden. Bier, wie es für gewöhnlich zum Ausschank gelangt, und Flaschenbier pflegt 0.10—0.25 Procent Kohlensäure zu enthalten; hat es weniger als 0.1 Procent, so ist es schaal und kann als erfrischend nicht mehr angesehen werden. Der Druck des Bieres in Lagergefässen wird mittelst Manometer gemessen. Die Ermittlung der Acidität ist von grosser Bedeutung für die Beurtheilung eines Bieres. Da bei der Gärung ausser Kohlensäure kleine Mengen freier Säuren (Bernstein-, Milch- und Essigsäure) entstehen, so muss das Bier auch nach Austreibung der Kohlensäure eine schwach saure Reaction zeigen. Diese Acidität wird mit Normalalkalilösung ermittelt und auf Milchsäure berechnet. Sie beträgt bei den nach der gewöhnlichen bayerischen Methode gebrauten Bieren nicht über 3 ccm der vorerwähnten Lösung, entsprechend 0.27 g Milchsäure pro 100 ccm Bier. Nach V. GRIESSMAYER wäre der Säuregehalt in Verhältniss zum Extractgehalt zu bringen. Die Zahl, die dieses Verhältniss ausdrückt, wäre der Aciditätsquotient, das Verhältniss selbst, die Relation. Würde somit für ein Bier, welches 6 Procent Extract enthält, 0.279 Milchsäure ermittelt worden sein, so würde sich folgende Relation ergeben:

$$6 : 0.28 = 100 : 4.67.$$

Nach GRIESMAYER soll die Relation für Schankbier höchstens 2, für Lagerbier höchstens 4 betragen. Jenes Bier würde also als zu sauer bezeichnet werden müssen. Im Allgemeinen soll der Säuregehalt im Schankbier $^1/_{50}$, im Lagerbier $^1/_{25}$ des Extractes nicht übersteigen. Dunkle Biere müssen vor dem Titriren entfärbt, helle Biere verdünnt werden. Oder man wendet Barytlösung an, welche die Farbstoffe mit niederreisst; als Indicator dient Phenolphtalein. Während Milchsäure, selbst wenn sie in etwas grösseren Mengen vorhanden sein würde, immerhin als normaler Bestandtheil des Bieres angesehen werden müsste, würde dies bei Anwesenheit grösserer Mengen von Essigsäure nicht zutreffen, vielmehr in diesem Falle ein Verderben oder Verdorbensein des Bieres angenommen werden müssen. Die Ermittlung der Essigsäure kann nur durch Destillation im luftverdünnten Raum oder unter Zuleitung von Wasserdämpfen in das Destillationsgefäss ausgeführt werden. Das Destillat wird mit $^1/_{10}$ Normalalkali titrirt. Gutes Bier enthält höchstens 0.01 Procent Essigsäure, meistens kaum die Hälfte. Der Alkohol wird am sichersten bestimmt durch Destillation. Man mischt 100 ccm Bier mit 50 ccm Wasser, neutralisirt mit Aetzkalk und destillirt bei guter Kühlung 100 ccm ab. Aus dem bei 15° festgestellten specifischen Gewichte des alkoholischen Destillates ist unter Anwendung entsprechender Tabellen der Alkoholgehalt leicht zu ermitteln.

## Alkohol-Tafeln,

enthaltend alle den specifischen Gewichten von 1.000 bis 0.794 entsprechenden Gewichts- und Volumprocente absoluten Alkohols bei 15.5°.

(Auf Grund der Fownes'schen Tafeln berechnet von O. Hehner.)

| Spec. Gew. bei 15.5°. | Gewichts-procente absoluten Alkohols | Volum-procente absoluten Alkohols | Spec. Gew. bei 15.5°. | Gewichts-procente absoluten Alkohols | Volum-procente absoluten Alkohols | Spec. Gew. bei 15.5°. | Gewichts-procente absoluten Alkohols | Volum-procente absoluten Alkohols |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.000 | 0.00 | 0.00 | 0.942 | 38.78 | 46.02 | 0.884 | 65.00 | 72.38 |
| 0.999 | 0.53 | 0.66 | 41 | 39.30 | 46.59 | 83 | 65.42 | 72.77 |
| 98 | 1.06 | 1.34 | 40 | 39.80 | 47.13 | 82 | 65.83 | 73.15 |
| 97 | 1.69 | 2.12 | 0.039 | 40.30 | 47.67 | 81 | 66.26 | 73.54 |
| 96 | 2.28 | 2.86 | 38 | 40.80 | 48.21 | 80 | 66.70 | 73.93 |
| 95 | 2.83 | 3.55 | 37 | 41.30 | 48.75 | 0.879 | 67.13 | 74.33 |
| 94 | 3.41 | 4.27 | 36 | 41.80 | 49.29 | 78 | 67.54 | 74.70 |
| 93 | 4.00 | 5.00 | 35 | 42.29 | 49.81 | 77 | 67.96 | 75.08 |
| 92 | 4.62 | 5.78 | 34 | 42.76 | 50.31 | 76 | 68.38 | 75.45 |
| 91 | 5.25 | 6.55 | 33 | 43.24 | 50.82 | 75 | 68.79 | 75.83 |
| 90 | 5.87 | 7.32 | 32 | 43.71 | 51.32 | 74 | 69.21 | 76.20 |
| 0.989 | 6.57 | 8.18 | 31 | 44.18 | 51.82 | 73 | 69.63 | 76.57 |
| 88 | 7.27 | 9.04 | 30 | 44.64 | 52.29 | 72 | 70.04 | 76.94 |
| 87 | 7.93 | 9.86 | 0.929 | 45.09 | 52.77 | 71 | 70.44 | 77.29 |
| 86 | 8.64 | 10.73 | 28 | 45.55 | 53.24 | 70 | 70.84 | 77.64 |
| 85 | 9.36 | 11.61 | 27 | 46.00 | 53.72 | 0.869 | 71.25 | 78.00 |
| 84 | 10.08 | 12.49 | 26 | 46.46 | 54.19 | 68 | 71.67 | 78.36 |
| 83 | 10.85 | 13.43 | 25 | 46.91 | 54.66 | 67 | 72.09 | 78.73 |
| 82 | 11.62 | 14.37 | 24 | 47.36 | 55.13 | 66 | 72.52 | 79.12 |
| 81 | 12.38 | 15.30 | 23 | 47.82 | 55.60 | 65 | 72.96 | 79.50 |
| 80 | 13.15 | 16.24 | 22 | 48.27 | 56.07 | 64 | 73.38 | 79.86 |
| 0.979 | 13.92 | 17.17 | 21 | 48.73 | 56.54 | 63 | 73.79 | 80.22 |
| 78 | 14.82 | 18.25 | 20 | 49.16 | 56.98 | 62 | 74.23 | 80.60 |
| 77 | 15.67 | 19.28 | 0.919 | 49.64 | 57.45 | 61 | 74.68 | 81.00 |
| 76 | 16.46 | 20.24 | 18 | 50.09 | 57.92 | 60 | 75.14 | 81.40 |
| 75 | 17.25 | 21.19 | 17 | 50.52 | 58.36 | 0.859 | 75.59 | 81.80 |
| 74 | 18.08 | 22.18 | 16 | 50.96 | 58.80 | 58 | 76.04 | 82.19 |
| 73 | 18.85 | 23.10 | 15 | 51.38 | 59.22 | 57 | 76.46 | 82.54 |
| 72 | 19.67 | 24.08 | 14 | 51.79 | 59.63 | 56 | 76.88 | 82.90 |
| 71 | 20.50 | 25.07 | 13 | 52.23 | 60.07 | 55 | 77.29 | 83.25 |
| 70 | 21.31 | 26.04 | 12 | 52.68 | 60.52 | 54 | 77.71 | 83.60 |
| 0.969 | 22.08 | 26.95 | 11 | 53.13 | 60.97 | 53 | 78.12 | 83.94 |
| 68 | 22.85 | 27.86 | 10 | 53.57 | 61.40 | 52 | 78.52 | 84.27 |
| 67 | 23.62 | 28.77 | 0.909 | 54.00 | 61.84 | 51 | 78.92 | 84.60 |
| 66 | 24.38 | 29.67 | 8 | 54.48 | 62.31 | 50 | 79.32 | 84.93 |
| 65 | 25.14 | 30.57 | 7 | 54.95 | 62.79 | 0.849 | 79.72 | 85.26 |
| 64 | 25.86 | 31.40 | 6 | 55.41 | 63.24 | 48 | 80.13 | 85.59 |
| 63 | 26.53 | 32.19 | 5 | 55.86 | 63.69 | 47 | 80.54 | 85.94 |
| 62 | 27.21 | 32.98 | 4 | 56.32 | 64.14 | 46 | 80.96 | 86.28 |
| 61 | 27.93 | 33.81 | 3 | 56.77 | 64.58 | 45 | 81.36 | 86.61 |
| 60 | 28.56 | 34.54 | 2 | 57.21 | 65.01 | 44 | 81.76 | 86.93 |
| 0.959 | 29.20 | 35.28 | 1 | 57.63 | 65.41 | 43 | 82.15 | 87.24 |
| 58 | 29.87 | 36.04 | 0 | 58.05 | 65.81 | 42 | 82.54 | 87.55 |
| 57 | 30.44 | 36.70 | 0.899 | 58.50 | 66.25 | 41 | 82.92 | 87.85 |
| 56 | 31.00 | 37.34 | 98 | 58.95 | 66.69 | 40 | 83.31 | 88.16 |
| 55 | 31.62 | 38.04 | 97 | 59.39 | 67.11 | 0.839 | 83.69 | 88.46 |
| 54 | 32.25 | 38.75 | 96 | 59.83 | 67.53 | 38 | 84.08 | 88.76 |
| 53 | 32.87 | 39.47 | 95 | 60.26 | 67.93 | 37 | 84.48 | 89.08 |
| 52 | 33.47 | 40.14 | 94 | 60.67 | 68.33 | 36 | 84.88 | 89.39 |
| 51 | 34.05 | 40.79 | 93 | 61.08 | 68.72 | 35 | 85.27 | 89.70 |
| 50 | 34.52 | 41.32 | 92 | 61.50 | 69.11 | 34 | 85.65 | 89.99 |
| 0.949 | 35.00 | 41.84 | 91 | 61.92 | 69.50 | 33 | 86.04 | 90.29 |
| 48 | 35.50 | 42.40 | 90 | 62.36 | 69.92 | 32 | 86.42 | 90.58 |
| 47 | 36.00 | 42.95 | 0.889 | 62.82 | 70.35 | 31 | 86.81 | 90.88 |
| 46 | 36.56 | 43.56 | 88 | 63.26 | 70.77 | 30 | 87.19 | 91.17 |
| 45 | 37.11 | 44.18 | 87 | 63.70 | 71.17 | 0.829 | 87.58 | 91.46 |
| 44 | 37.67 | 44.79 | 86 | 64.13 | 71.58 | 28 | 87.96 | 91.75 |
| 43 | 38.22 | 45.41 | 85 | 64.57 | 71.98 | 27 | 88.36 | 92.95 |

| Spec. Gew. bei 15.5°. | Gewichtsprocente absoluten Alkohols | Volumprocente absoluten Alkohols | Spec. Gew. bei 15.5°. | Gewichtsprocente absoluten Alkohols | Volumprocente absoluten Alkohols | Spec. Gew. bei 15.5°. | Gewichtsprocente absoluten Alkohols | Volumprocente absoluten Alkohols |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.826 | 88.76 | 92.36 | 0.815 | 92.81 | 95.29 | 0.804 | 96.70 | 97.94 |
| 25 | 89.16 | 92.66 | 14 | 93.18 | 95.55 | 3 | 97.03 | 98.16 |
| 24 | 89.54 | 92.94 | 13 | 93.55 | 95.82 | 2 | 97.37 | 98.37 |
| 23 | 89.92 | 93.23 | 12 | 93.92 | 96.08 | 1 | 97.70 | 98.59 |
| 22 | 90.29 | 93.49 | 11 | 94.28 | 96.32 | 0 | 98.03 | 98.80 |
| 21 | 90.64 | 93.75 | 10 | 94.62 | 96.55 | 0.799 | 98.34 | 98.98 |
| 20 | 91.00 | 94.00 | 0.809 | 94.97 | 96.78 | 98 | 98.66 | 99.16 |
| 0.819 | 91.36 | 94.26 | 8 | 95.32 | 97.27 | 97 | 98.97 | 99.35 |
| 18 | 91.71 | 94.51 | 7 | 95.68 | 97.51 | 96 | 99.29 | 99.55 |
| 17 | 92.06 | 94.76 | 6 | 96.03 | 97.73 | 95 | 99.61 | 99.75 |
| 16 | 92.44 | 95.03 | 5 | 96.37 | 97.94 | 94 | 99.94 | 99.96 |

Ebenso schnell ist der Alkoholgehalt mittelst des GEISSLER'schen Vaporimeters oder mittelst des MALLIGAUD'schen Ebulloskopes zu ermitteln, indessen pflegen diese Instrumente in pharmaceutischen Laboratorien nur selten vorhanden zu sein. Hingegen kann die Ermittlung des Alkohols auch auf indirectem Wege geschehen und wird dann mit der Ermittlung des Extracts verbunden (s. w. u.). Der Alkoholgehalt ist abhängig von dem Grade der Vergärung des Zuckers. Er pflegt bei schwächeren Bieren 2.5—3 Procent, bei stärkeren 3.5—5 Procent, bei englischen Bieren noch mehr zu betragen, soll aber überall gegen die Menge des noch unvergoren vorhandenen Extractes zurücktreten. Die directe Bestimmung des E x t r a c t e s, welches ausser Kohlensäure, Alkohol und Wasser alle normalen Bestandtheile des Bieres in concentrirter Form enthält, ist schwierig, weil dasselbe bei anhaltender Erhitzung Zersetzungen erleidet und ausserdem schwer auszutrocknen ist. Die Bestimmung ist leidlich genau auszuführen unter Anwendung LIEBIG'scher Trockenröhren im Oelbade bei 110°, bei Durchleiten von trockenem Leuchtgase bis annähernde Gewichtsconstanz eingetreten ist. Besser ist die indirecte Bestimmung, mit welcher gleichzeitig die Bestimmung des Alkohols verbunden oder doch controlirt werden kann. Es werden zu dem Zweck 50 ccm des durch schwaches Erwärmen und Umschütteln von der Kohlensäure befreiten Bieres im Pyknometer bei 15° gewogen, worauf das specifische Gewicht notirt wird. Das Bier wird dann bei einer 90° nicht übersteigenden Temperatur auf etwa ein Drittel seines Volumens eingedampft, nach dem Erkalten mit destillirtem Wasser auf 50 ccm Urgewicht zurückgebracht und wiederum im Pyknometer bei 15° gewogen. Zu dem zuletzt ermittelten specifischen Gewicht sucht man in der beistehenden Tabelle, die durch Interpolation vervollständigt werden kann, die dem Extractgehalt entsprechende Zahl.

**Tabelle zur Ermittlung des Extractgehaltes klarer Decoctions- und Infusionswürzen und entalkoholter Bierextractlösungen.**

| Spec. Gew. | Extractgehalt in | | Spec. Gew. | Extractgehalt in | | Spec. Gew. | Extractgehalt in | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 100 g | 100 ccm | | 100 g | 100 ccm | | 100 g | 100 ccm |
| 1.0000 | 0.00 | 0.00 | 1.0070 | 1.82 | 1.83 | 1.0040 | 3.61 | 3.66 |
| 5 | 0.13 | 0.13 | 75 | 1.95 | 1.96 | 45 | 3.74 | 3.79 |
| 10 | 0.26 | 0.26 | 80 | 2.07 | 2.09 | 50 | 3.87 | 3.93 |
| 15 | 0.39 | 0.39 | 85 | 2.20 | 2.22 | 55 | 4.00 | 4.06 |
| 20 | 0.52 | 0.52 | 90 | 2.33 | 2.35 | 60 | 4.13 | 4.20 |
| 25 | 0.66 | 0.66 | 95 | 2.46 | 2.48 | 65 | 4.26 | 4.33 |
| 30 | .79 | 0.79 | 1.0100 | 2.58 | 2.61 | 70 | 4.39 | 4.46 |
| 35 | 0.92 | 0.92 | 5 | 2.71 | 2.73 | 75 | 4.53 | 4.61 |
| 40 | 1.05 | 1.05 | 10 | 2.84 | 2.87 | 80 | 4.66 | 4.74 |
| 45 | 1.18 | 1.19 | 15 | 2.97 | 3.00 | 85 | 4.79 | 4.88 |
| 50 | 1.31 | 1.32 | 20 | 3.10 | 3.14 | 90 | 4.93 | 5.02 |
| 55 | 1.44 | 1.45 | 25 | 3.23 | 3.27 | 95 | 5.06 | 5.16 |
| 60 | 1.56 | 1.57 | 30 | 3.35 | 3.39 | 1.0200 | 5.20 | 5.30 |
| 65 | 1.69 | 1.70 | 35 | 3.48 | 3.53 | 5 | 5.33 | 5.44 |

| Spec. Gew. | Extractgehalt in | | Spec. Gew. | Extractgehalt in | | Spec. Gew. | Extractgehalt in | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 100 g | 100 ccm | | 100 g | 100 ccm | | 100 g | 100 ccm |
| 1.0210 | 5.45 | 5.56 | 1.0420 | 10.65 | 11.10 | 1.0625 | 15.69 | 16.66 |
| 15 | 5.57 | 5.69 | 25 | 10.77 | 11.23 | 30 | 15.80 | 16.89 |
| 20 | 5.70 | 5.83 | 30 | 10.90 | 11.37 | 35 | 15 92 | 16.93 |
| 25 | 5 82 | 5.95 | 35 | 11.03 | 11.51 | 40 | 16.03 | 17.06 |
| 30 | 5 94 | 6.08 | 40 | 11.15 | 11.64 | 45 | 16.14 | 17.18 |
| 35 | 6.07 | 6.21 | 45 | 11.28 | 11.78 | 50 | 16.25 | 17.31 |
| 40 | 6.19 | 6.34 | 50 | 11.40 | 11.91 | 55 | 16.37 | 17.44 |
| 45 | 6.31 | 6.46 | 55 | 11.50 | 12.05 | 60 | 16.50 | 17.59 |
| 50 | 6.44 | 6.60 | 60 | 11.65 | 12.19 | 65 | 16.62 | 17.73 |
| 55 | 6.58 | 6.75 | 65 | 11.77 | 12.32 | 70 | 16.74 | 17.86 |
| 60 | 5.71 | 6.88 | 70 | 11.89 | 12.45 | 75 | 16.86 | 18.00 |
| 65 | 6.85 | 7.03 | 75 | 12.01 | 12.58 | 80 | 16.09 | 18.15 |
| 70 | 6.99 | 7.18 | 80 | 12.14 | 12.72 | 85 | 17.11 | 18.28 |
| 75 | 7.12 | 7.32 | 85 | 12.26 | 12.85 | 90 | 17.23 | 18.42 |
| 80 | 7.26 | 7.46 | 90 | 12.38 | 12.99 | 95 | 17.35 | 18.56 |
| 85 | 7.37 | 7.58 | 95 | 12.50 | 13.12 | 1.0700 | 17.48 | 18.70 |
| 90 | 7.48 | 7.70 | 1.0500 | 12.63 | 13.26 | 5 | 17.59 | 18.83 |
| 95 | 7.60 | 7.82 | 5 | 12.75 | 13.39 | 10 | 17.70 | 18 96 |
| 1.0300 | 7.71 | 7.94 | 10 | 12.87 | 13.53 | 15 | 17.81 | 19.08 |
| 5 | 7.82 | 8.06 | 15 | 12.99 | 13.66 | 20 | 17.93 | 19.22 |
| 10 | 7.93 | 8.18 | 20 | 13.12 | 13 80 | 25 | 18.04 | 19.35 |
| 15 | 8.04 | 8.29 | 25 | 13.24 | 13.94 | 30 | 18.15 | 19.47 |
| 20 | 8.16 | 8.42 | 30 | 13.36 | 14.07 | 35 | 18 26 | 19.60 |
| 25 | 8.27 | 8 54 | 35 | 13.47 | 14.20 | 40 | 18.38 | 19.74 |
| 30 | 8.40 | 8.68 | 40 | 13.61 | 14.34 | 45 | 18.49 | 19.87 |
| 35 | 8.55 | 8.82 | 45 | 13.73 | 14.48 | 50 | 18.59 | 19 98 |
| 40 | 8.67 | 8.96 | 50 | 13.86 | 14.62 | 55 | 18.70 | 20.11 |
| 45 | 8.80 | 9.10 | 1.0555 | 13.98 | 14.76 | 60 | 18.81 | 20.24 |
| 50 | 8.94 | 9.25 | 60 | 14.11 | 14.90 | 65 | 18.91 | 20.36 |
| 55 | 9.07 | 9.39 | 65 | 14.23 | 15 03 | 70 | 19 02 | 20.48 |
| 60 | 9.21 | 9.54 | 70 | 14.36 | 15.18 | 75 | 19.12 | 20.50 |
| 65 | 9.34 | 9.68 | 75 | 14.49 | 15.32 | 80 | 19.23 | 20.73 |
| 70 | 9.45 | 9.80 | 80 | 14.62 | 15.47 | 85 | 19.33 | 20.85 |
| 75 | 9.57 | 9.92 | 85 | 14.75 | 15.61 | 90 | 19.43 | 20.98 |
| 80 | 9.69 | 10.06 | 90 | 14.89 | 15.77 | 95 | 19.56 | 21.11 |
| 85 | 9.81 | 10.19 | 95 | 15.02 | 15.91 | 1.0800 | 19.67 | 21.24 |
| 95 | 9.92 | 10.31 | 1.0600 | 15.14 | 16.05 | 5 | 19.79 | 21.38 |
| 90 | 10.04 | 10.44 | 5 | 15.25 | 16.17 | 10 | 19.91 | 21.52 |
| 1.0400 | 10.16 | 10.56 | 10 | 15.36 | 16.30 | 15 | 20 03 | 21.66 |
| 5 | 10.27 | 10.69 | 15 | 15.47 | 16.42 | 20 | 20.14 | 21.79 |
| 10 | 10.40 | 10.86 | 20 | 15.58 | 16 55 | 25 | 20.26 | 21.93 |
| 15 | 10.52 | 10.93 | | | | | | |

Dividirt man das specifische Gewicht des unveränderten Bieres durch dasjenige des entgeisteten, so erhält man das specifische Gewicht des im Biere enthaltenen Alkohols. Dividirt man den aus den zugehörigen Tabellen ermittelten Alkoholgehalt nochmals durch das specifische Gewicht des entgeisteten Bieres, so findet man die Gewichtsprocente des im Bier enthaltenen Alkohols. Noch einfacher, aber ungenau, ist die Ermittlung des Extractes mittelst des SULLIVAN'schen Divisors, welcher für Dextrin und Maltose 385 beträgt. Die Anwendung desselben geht aus folgendem Beispiel hervor. Gesetzt, das specifische Gewicht des entgeisteten Bieres sei 1.0265, so würde das Bier 2650 : 385 = 6.88 Procent Extract enthalten. Dass die indirecte Methode auch mit Hilfe feiner Aräometer, also ohne Pyknometer und Wage, ausgeführt werden kann, soll nur nebenbei erwähnt und dabei auf eine von METZ eingeführte, vorzugsweise für Brauer geeignete Methode hingewiesen werden (MUSPRATT, Techn. Chem.). Der Extractgehalt ist sehr verschieden und pflegt bei dünnen Bieren 2—4 Procent, bei stärkeren 4—6 Procent, bei ganz concentrirten Bieren auch noch mehr zu betragen. Der Zuckergehalt wird gewichtsanalytisch bestimmt. Es werden 25 ccm kohlensäurefreies Bier mit 50 ccm FEHLING'scher Lösung kalt gemischt, sodann vier Minuten lang gekocht. Das ausgeschiedene Kupferoxyd wird auf einem SOXHLET'schen

Asbestfilterchen gesammelt, mit heissem Wasser ausgewaschen, getrocknet, durch Glühen im Wasserstoffstrom reducirt und gewogen. 113 Kupfer entsprechen 100 Maltose. Behufs Bestimmung des Dextrins werden 40 ccm Bier mit 130 ccm Wasser und 20 ccm Salzsäure (25 Procent H Cl) versetzt und mit aufgesetztem Rückflusskühler drei Stunden lang im stark siedenden Wasserbade erhitzt, wodurch die Maltose in Invertzucker, das Dextrin aber in Dextrose übergeführt wird. Da sich beide gegen FEHLING'sche Lösung gleich verhalten, so wird noch eine Zuckerbestimmung in vorhin erwähnter Weise ausgeführt und unter Erwägung der Thatsache, dass aus 1 Mol. Maltose (= 342) unter Aufnahme von 1 Mol. Wasser, sich 2 Mol. Dextrose (= 360) bilden, folgende Berechnung ausgeführt:

$$342 : 360 = y : x,$$

in welcher $y$ die in 10 ccm Bier befindliche Menge Maltose und $x$ die dieser entsprechende Menge Dextrose bedeuten. Zieht man nun $x$ von der nach der Invertirung in 10 ccm gefundenen Gesammtmenge ab, so entspricht der Rest dem vorhanden gewesenen Dextrin, von welchem 9 Th. 10 Th. Dextrose entsprechen. Der Dextringehalt pflegt meist mehr, als die Hälfte des Extractes zu betragen. Die Bestimmung der Eiweissstoffe im Bier pflegt nur selten ausgeführt zu werden. Um ein für die Verbrennung mit Natronkalk geeignetes trockenes Extract zu bekommen, lässt man 50 ccm Bier aus einer Tropfburette langsam und mit der Vorsicht, dass die Gefässwände nicht benetzt werden, auf Quecksilber tröpfeln, welches auf 110° erwärmt ist. In den Absorptionsapparat werden 20 ccm Normalschwefelsäure gegeben; die ermittelte Menge Stickstoff wird mit 6.25 multiplicirt. Bequemer, besonders wenn mehrere Biere gleichzeitig zu untersuchen sind, ist die Anwendung der Methode von KJELDAL. Die Menge der Eiweisssubstanz in Bieren, welche aus einer Stammwürze von 12—15° hervorgegangen sind, pflegt 0.6—0.8 Procent zu betragen und lassen geringere Mengen auf Verwendung von Surrogaten schliessen. Für die genaue Bestimmung des Glycerin im Biere bestehen zuverlässige Methoden zur Zeit nicht. Annähernd genau ist das Glycerin nach CLAUSNITZER folgendermassen zu bestimmen:

Man dampft 50 ccm Bier mit 3 g zerfallenem Kalk und 10 g grob gepulvertem Marmor im Wasserbade zur Trockene ein, wiegt das Ganze, nimmt einen aliquoten Theil des zu Pulver geriebenen Inhaltes heraus und zieht denselben wiederholt mit Alkohol (90 Procent) aus. Das Filtrat wird mit dem doppelten Volumen absolutem Aether vermischt, wodurch Maltose und Peptone ausgeschieden werden. Es wird abfiltrirt und mit Alkoholäther (1 : 3) ausgewaschen. Das Filtrat wird in einem gewogenen ERLENMEYER'schen Kölbchen eingedampft, der Rückstand zwei Stunden lang bei 105° getrocknet. Der Glyceringehalt im Bier übersteigt 0.3 Procent nicht. Das im Bier enthaltene Hopfenharz lässt sich nach GRIESMAYER folgendermassen bestimmen. Man dampft 300 ccm Bier auf ein Drittel ein, schüttelt dieses mit 200 ccm Petroleumäther drei- bis viermal jedesmal 5 Minuten lang kräftig durch, und lässt in einem Scheidetrichter 3 Stunden lang absetzen. Die untere braune Schichte wird abgelassen und nochmals ausgeschüttelt, während die obere gelatinöse Flüssigkeit in eine Schale gegossen, beiseite gestellt und später mit der zweiten Ausschüttlung vereinigt wird. Aus beiden scheidet sich das Hopfenharz nach mehrstündigem Stehen vollständig ab, wird getrocknet und gewogen. — Zur Bestimmung der Mineralsubstanzen werden 50 ccm Bier eingedampft und bei möglichst niedriger Temperatur verkohlt. Die stark aufgeblähte Kohle wird zerrieben, eine Zeit lang an der Luft stehen gelassen und dann bei wiederum mässiger Flamme weiss gebrannt. Schank- und Lagerbiere pflegen 0.18—0.25 Procente Asche zu hinterlassen; über 0.35 Procent gewähren die schwersten Biere nicht, wenn nicht fremdartige Zusätze vorhanden sind. Die Hauptbestandtheile der Asche bilden die Phosphorsäure und das Kali, welche auch unter Umständen quantitativ bestimmt werden müssen. Die Phosphorsäure ist in der salpetersauren Lösung der Asche nach dem Molybdän-Verfahren, oder, zwar weniger aber

ausreichend genau für die meisten Zwecke, durch Titriren zu bestimmen. Man kocht die schwach salpetersaure Lösung, übersättigt mit Aetznatron und säuert mit verdünnter Essigsäure wieder an; die so vorbereitete Lösung kann direct mit Uranlösung (1 ccm = 0.005 g $P_2O_5$) titrirt werden. Es pflegen schwächere Biere 0.05 Procent, stärkere Biere 0.06—0.07 Procent, Exportbiere 0.1 Procent und darüber, durchschnittlich ein Drittel der Asche, zu enthalten. Das Kali wird, nachdem vorhandene Schwefelsäure, deren Menge höchst gering sein muss, mit Chlorbaryum ausgefällt worden, nach den Regeln der Analyse mit Platinchlorid bestimmt. Der Kaligehalt beträgt in reinen Bieren etwas mehr, als der Gehalt an Phosphorsäure. Thonerde ist in Bierasche nicht vorhanden, ebensowenig Borsäure. Fremde Salze, Conservirungs- und Entsäuerungsmittel sind durch die Höhe des Aschengehaltes und durch qualitative Analyse zu ermitteln. Ein Fehlen der Phosphorsäure und des Kali würde auf Verbrauch von salzfreien Surrogaten hinweisen. Häufig soll aus dem analytischen Befunde berechnet werden, aus welcher Stammwürze ein Bier hervorgegangen ist. Es kann dies geschehen unter Benutzung der Formel:

$$p = \pm \sqrt{1220\,w - 1000\,m + \left(\frac{220 - n}{2}\right)^2} - \frac{220 - n}{2},$$

in welcher p die Extractsprocente (Saccharometergrade) der Stammwürze, m die Extractsprocente des unveränderten, n diejenigen des entgeisteten Bieres bedeuten (DINGLER Polyt. Journ. Bd. 189, pag. 396). Einfacher ist die Berechnung nach folgender Formel:

$$2\,a + e = w,$$

in welcher a Alkohol, e Extractprocente des Bieres und w Extractprocente (Grade) der Stammwürze bedeuten. Schank- und Lagerbiere pflegen aus Würzen von 10—14°, schwerere Biere aus solchen von 14—20° hervorgegangen zu sein. — Der Vergärungsgrad zeigt an, wie viel Procent Extract, respective Zucker durch die Gärung verschwunden sind. Die Ermittelung geschieht nach der Formel:

$$w : 100 = 2\,a : x,$$

in welcher w die Procente der Stammwürze, a die vorhandenen Alkoholprocente und x den Vergärungsgrad bedeutet. Obgleich es nicht in der Macht des Brauers liegt, beliebig auf die Attenuation einwirken zu können, so wird doch allgemein verlangt, dass der Vergärungsgrad circa 50° betrage, wenn das Bier zum Trinken verzapft wird. Nur aus sehr starker Stammwürze hervorgegangene Biere werden auch trinkbar sein, wenn die Vergärung die gleiche Höhe auch nicht erreicht haben sollte. — Es bleibt noch übrig, der Surrogate von Hopfen und Malz, sowie einiger bekannter Conservirungsmittel zu gedenken, deren Anwendung als unbedingt zulässig nicht erachtet werden kann. Zu den letzteren gehören die Bisulfite, insbesondere das unterschwefligsauere Calcium. Man erkennt es, wenn es in grösseren Mengen vorhanden ist, durch Entwicklung von Wasserstoff im Bier unter Bedeckung des Gefässes mit Bleiessigpapier; es erfolgt Reduction, Schwefelwasserstoffentwicklung und Schwärzung des Papieres. Das Destillat eines bisulfithaltigen Bieres entfärbt ausserdem Chamäleonlösung und ruft in Silbernitratlösung einen weissen, in Salpetersäure löslichen Niederschlag hervor.

Salicylsäure wird am besten durch Dialyse erkannt. Die dialysirte Flüssigkeit wird concentrirt und entweder direct mit Eisenchlorid geprüft, oder falls ein Salicylsäuresalz vorhanden sein sollte, mit Salzsäure und Aether geschüttelt und die ätherische Lösung auf Eisenlösung geschichtet, wonach bei Gegenwart von Salicylsäure in allen Fällen die bekannte Violettfärbung eintreten müsste. — Mit Couleur (gebranntem Zucker) oder Lakritzen dunkel gefärbte Biere haben einen gelben Schaum, wogegen der Schaum von Bieren, die von Natur dunkel oder durch Farbmalz gefärbt sind, weiss ist. Auch eine alkoholische Lösung von

Ammonsulfat lässt fremde Farb- und Extractstoffe leicht erkennen. Wird Bier mit dem doppelten Volumen einer derartigen gesättigten Lösung geschüttelt, so scheidet es sich später in zwei Schichten, deren untere bei reinem Bier fast farblos, bei gefärbtem Bier aber dunkelbraun erscheint. Das Hauptsurrogat für Malz ist die Glucose (Stärke-, Kartoffelzucker) oder Stärkesyrup. Ein solches Bier zeichnet sich durch hohen Alkohol- und kleinen Extractgehalt bei sehr geringem Gehalt an Phosphaten vor anderen Bieren aus. Man dialysirt 1 l desselben, concentrirt das Dialysat, lässt unter Hefezusatz vergären und prüft das Filtrat im Polarisationsapparat, in welchem, bewirkt von der unvergärbaren Substanz des Stärkezuckers, Béchamp's Amylin, Rechtsdrehung zu beobachten ist. Was die Hopfensurrogate anbetrifft, so ist es allgemein bekannt, dass bittere Pflanzenstoffe aller Art als solche benutzt werden. Der Nachweis solcher ist sehr schwierig, meist unmöglich. Dennoch möge ein von DRAGENDORFF ausgearbeitetes Verfahren zur Erkennung von Bitterstoffen mitgetheilt werden, welches auch diejenigen giftigen, respective alkaloidhaltigen Stoffe umfasst, von welchen behauptet worden, dass sie im Biere vorgefunden seien, wobei gleichzeitig erwähnt sein möge, dass der Hopfen selbst stets ein Alkaloid, welches GRIESMAYER Lupulin genannt hat, und bisweilen Trimethylamin, einen Körper, welcher leicht zur Verwechslung mit Pflanzenbasen, Anlass geben kann, enthält. 3 l Bier werden bis auf ein Drittel eingedampft und noch heiss mit basischem oder ammoniakalischem Bleiacetat vorsichtig gefällt, bis ein Niederschlag nicht mehr erfolgt. Der Bleiniederschlag wird schnell abfiltrirt, das Filtrat durch Schwefelsäure entbleit und der Bleisulfatniederschlag wiederum abfiltrirt. Das Filtrat zeigt nunmehr keine Spur von Bitterkeit mehr, wenn das Bier rein war. Andernfalls wird dasselbe mit Ammoniak fast neutralisirt und bis auf 250 ccm eingedampft. Durch Schütteln mit 4 Volumen absolutem Alkohol und 24stündiges Stehenlassen im Keller werden Dextrin, Gummi u. dergl. ausgefällt. Das vom Alkohol befreite sauere Filtrat wird zunächst wie es ist, und dann, nachdem es mit Ammoniak übersättigt worden, nach einander mit Benzin (Siedepunkt 63°), Benzol (Siedepunkt 80°) und Chloroform ausgeschüttelt. Hierbei zeigt Bier, welchem keine fremden Bitterstoffe zugesetzt worden sind, folgendes Verhalten. Aus der saueren Flüssigkeit geht in Benzin ein fester Körper über, der kaum bitterlich schmeckt, durch Schwefelsäure, Schwefelsäure und Zucker, und durch Salpetersäure gelblich, durch Salzsäure fast farblos gelöst wird. Aehnlich verhält sich die durch Benzol und durch Chloroform gelöste harzartige Substanz. Aus der ammoniakalischen Lösung werden nur Spuren einer Substanz erhalten, die weder bitter schmeckt, noch irgend welche charakteristische Reactionen gibt. — Wermut. Sauere Flüssigkeit: in der Benzinlösung flüchtiges Oel und Bitterstoff (Absinthiin). Letzterer wird von Schwefelsäure braun gelöst; die Lösung färbt sich an der Luft violett, ebenso auf Zusatz von Zucker. Die wässerige Lösung reducirt ammoniakalische Silberlösung, fällt Goldchlorid und Kalium-Quecksilberchlorid und wird durch Gerbsäure, Brombromkalium und Jodjodkalium getrübt. Benzol und Chloroform nehmen ebenfalls kleine Mengen desselben Bitterstoffes auf, während die ammoniakalische Flüssigkeit nichts abgibt. *Ledum palustre.* Sauere Flüssigkeit: Benzol und Chloroform nehmen bitterschmeckende Stoffe auf, welche mit Schwefelsäure und Zucker rothviolette Lösungen geben, mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 10) gekocht, Geruch nach Ericinol entwickeln; die wässerige Lösung reducirt alkalische Kupferlösung, wird durch Gerbsäure und durch Jodjodkalium, nicht aber durch Bleiessig gefällt. Die ammoniakalische Flüssigkeit liefert nichts charakteristisches. Bitterklee. Sauere Flüssigkeit: Benzol und Chloroform nehmen Menyanthin auf, welches beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure Geruch nach Menyanthol entwickelt, ammoniakalische Silber- und alkalische Kupferlösung reducirt und durch Gerbsäure, Jodjodkalium und NESSLER'sches Reagens getrübt wird. Alkalische Flüssigkeit: nichts charakteristisches. Quassia. Sauere Flüssigkeit: Vorzugsweise Chloroform nimmt Quassiin auf; dasselbe wird durch Schwefelsäure

und Zucker blass röthlich gelöst, reducirt (schwach) ammoniakalische Silberlösung und wird durch die für Menyanthin angegebenen Reagentien, auch durch schwach basisches Bleiacetat gefällt. Colchicum. Sauere Flüssigkeit: Benzin liefert ähnliche Massen, wie rein gehopftes Bier; Benzol, mehr noch Chloroform löst Colchicin und Colchiceïn, welche bitter schmecken, von Schwefelsäure gelb gelöst, und in dieser Lösung durch Salpeter violett, blau, dann grün gefärbt werden, dieselbe Reaction mit Salpetersäure (specifisches Gewicht 1.30) geben. Wird die verblasste salpetersaure Lösung mit Kalilauge übersättigt, so tritt blutrothe Färbung ein. Ausserdem werden die für diese Alkaloide bekannten Niederschläge geliefert. Um sicher zu sein, dass man es mit Colchicin und nicht mit dem in seinen Reactionen sehr ähnlichen Lupulin, (welches bei exactem Arbeiten bereits im Anfang mit Bleiessig ausgefällt sein müsste) zu thun habe, wendet man ein besonderes Reinigungsverfahren an, um das Alkaloid von allen reactionsstörenden Stoffen zu befreien. Man löst zu dem Zwecke den Rückstand der Chloroformausschüttelung, setzt Tannin zu, filtrirt das Tannat ab, vermischt noch feucht mit Bleioxyd, erwärmt mit verdünntem Weingeist, filtrirt und dampft ein bis zur Trockne. Auch aus ammoniakalischer Flüssigkeit gehen noch die Alkaloide in Lösung. Koloquinten. Sauere Lösung: Nur Chloroform nimmt Colocynthin auf. Dasselbe muss durch mehrmaliges Auflösen in Wasser und Ausschütteln mit Chloroform gereinigt werden. Es löst sich in Schwefelsäure roth, in FRÖHDE's Reagens violett, reducirt alkalische Kupferlösung und wird durch Gerbsäure gefällt. Weidenrinde. Saure Flüssigkeit: Amylalkohol löst Salicin, welches sich zu Schwefelsäure und zu FRÖHDE's Reagens ähnlich verhält, wie das Colocynthin, beim Erwärmen mit oxydirenden Substanzen Geruch nach salicyliger Säure entwickelt. Strychnin. Ammoniakalische Flüssigkeit: Benzol und Chloroform lösen Strychnin, welches an dem bekannte Verhalten gegen Schwefelsäure und Kaliumdichromat (besser Ceroxyd) erkannt wird. Aloë. Soll auf dieselbe geprüft werden, muss die vorbereitende Fällung des Bieres mit neutralem Bleiacetat geschehen. Die Ausschüttlung erfolgt mit Amylalkohol. Der Rückstand schmeckt wie Aloë; mit Salpetersäure gekocht und durch Abdampfen im Wasserbade vom Ueberschusse derselben wieder befreit, hinterbleibt ein Rückstand, welcher beim Erwärmen mit Cyankalium und Kalilauge blutrothe Färbung hervorbringt. Enzian. Auch hier wird mit neutralem Bleiacetat gefällt, filtrirt und sehr vorsichtig mit Schwefelsäure entbleit. Das mit Salpetersäure angesäuerte, sehr stark concentrirte Filtrat wird dialysirt, das Dialysat wird neutralisirt, nochmals mit neutralem Bleiacetat gefällt und filtrirt; aus dem Filtrat fällt ammoniakalische Bleiacetatlösung Enzianbitterstoff. Der in Wasser vertheilte Niederschlag wird durch Schwefelwasserstoff entbleit, das Filtrat mit Benzol oder Chloroform ausgeschüttelt. Die wässerige Lösung des nach dem Abdampfen verbleibenden Rückstandes wird durch Eisenchlorid braun gefärbt, aber nicht gefällt; sie reducirt ammoniakalische Silber- und alkalische Kupferlösung und wird durch Brombromkalium, Goldchlorid, Phosphormolybdänsäure gefällt und durch Sublimat und NESSLER'sches Reagens getrübt. Pikrinsäure. 500 ccm werden zum Syrup eingedampft, der Rückstand wird mit 10 Volumen absolutem Alkohol geschüttelt, das Filtrat eingedampft, der Rückstand mit Wasser ausgekocht, das wässerige Filtrat wiederum eingedampft, der Rückstand mit Aether ausgezogen und das Filtrat der freiwilligen Verdunstung überlassen.

Eine zwar nur empirische, aber bisweilen von gutem Erfolge begleitete Vorprüfung besteht darin, dass man das auf ein Drittel im Wasserbade concentrirte Bier mit Kochsalz oder starker Sodalösung kocht. Es entwickelt sich dabei ein vegetabilischer Geruch, der auf den fremden Bitterstoff hinführt.

Die durchschnittliche Zusammensetzung reiner Biere ist aus folgender, E. KÖNIG: „Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel“ entnommenen Tabelle ersichtlich:

| | Spec. Gewicht | Wasser | Kohlensäure | Alkohol | Extract | Eiweissstoffe | Zucker | Dextrin | Milchsäure | Glycerin | Asche | $P_2O_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Volumen-Procent | | | | | | | | | | |
| Winterbier (Schankbier) . | 1.0142 | 91.81 | 0.228 | 3.206 | 4.988 | 0.811 | 0.442 | 2.914 | 0.116 | 0.202 | 0.200 | 0.066 |
| Sommerbier (Lagerbier) . | 1.0159 | 90.71 | 0.218 | 3.678 | 6.612 | 0.491 | 0.872 | 4.390 | 0.128 | 0.218 | 0.223 | 0.070 |
| Exportbier . . . | 1.0237 | 88.72 | 0.245 | 4.066 | 7.227 | 0.710 | 0.900 | — | 0.167 | — | 0.267 | 0.082 |
| Porter und Ale . | 1.0153 | 88.52 | 0.213 | 5.164 | 6.321 | 0.730 | 0.844 | — | 0.325 | — | 0.273 | 0.088 |

Literatur: G. E. Habich, Schule der Bierbrauerei. Halle, W. Knapp. — C. Lintner, Die Bierbrauerei. Braunschweig. Fr. Vieweg & Sohn. — Conrad Schneider, Mälzerei. Halle. W. Knapp. — Griesmayer, Bierbrauerei. Augsburg, Lampart & Comp. — Der bayerische Bierbrauer. Wien. — Der böhmische Bierbauer. Prag. — The Brewers Journal. London. — Moniteur de la brasserie. Brüssel.

Elsner.

**Biester's Magentropfen,** Tinctura Absinthii alkalina. 30 Th. *Tinct. Absinthii,* je 20 Th. *Tinct. amara, Tinct. Aurantii cort.* und *Tinct. Valerianae,* 7 1/2 Th. *Tinct. Guajaci resin.* und 5 Th. *Kalium carbonicum* werden gemischt, einen Tag macerirt, dann filtrirt.

**Biett's Liquor arsenicalis** enthält 1 Th. *Ammonium arsenicicum* in 480 Th. *Wasser.* — **B.'s Pilulae Ferri arsenicici**: Rp. *Ferri arsenicici 0.3, Extracti Lupuli 10.0, Pulv. rad. Althaeae et Syrup. Aurantii q. s., fiant pilulae Nr. 100.* — **B.'s Pilulae Hydrargyri jodati**: Rp. *Hydrargyri jodati 1.0, Lactucarii gallici 4.0, Rad. Althaeae 1.0, Sacchari 4.0, Aquae dest. q. s., fiant pilulae Nr. 100.*

**Bifacial** (*bis* zweifach und *facies* Seite) heissen solche Blätter, deren Ober- und Unterseite verschieden gebildet ist. Die allermeisten flach ausgebreiteten Blätter sind bifacial.

**Bifurcation** (*bis* und *furca,* die Gabel) heisst die gabelige Verzweigung, hauptsächlich angewendet auf die Luftröhre.

**Bignonia,** Gattung der nach ihr benannten Familie. In dem weiten Umfange, wie Linné diese Gattung auffasste und in welchem sie häufig auch in der Benennung der pharmaceutisch und technisch interessanten Arten verstanden wird, entspricht sie nahezu (abgesehen von der Gattung *Crescentia L.*, die früher meist als Typus einer eigenen Familie galt, die indessen von Bentham und Hooker als Tribus der *Bignoniaceae* betrachtet wird) der heutigen Familie *Bignoniaceae*, welche von den genannten englischen Systematikern in folgende 4 Tribus eingetheilt wird:

1. *Bignonieae,* Frucht eine zweifächerige, scheidewandspaltige Kapsel.
2. *Tecomeae,* Frucht eine zweifächerige, fachspaltige, seltener nur auf einer Seite balgartig aufspringende Kapsel.
3. *Jacarandeae,* Frucht eine einfächerige, zweiklappige Kapsel.
4. *Crescentieae,* Frucht einfächerig, nicht aufspringend.

*Bignonia (L.) DC.*, ist im wärmeren Amerika, fast ausschliesslich innerhalb der Tropen einheimisch, ihre Arten sind (wie die meisten Pflanzen dieser Familie) Lianen, seltener aufrechte Sträucher oder Bäume mit gegenständigen, selten ungetheilten, meist zweizähligen, dreizähligen oder dreizählig-abnehmend gefiederten Blättern, ansehnlichen, in Rispen vereinigten Blüthen und geflügelten Samen. Kelch glockenförmig oder röhrig, gestutzt oder fünfzähnig, seltener unregelmässig gelappt. Saum der Blumenkrone fast zweilippig. Staubblätter vier, didynamisch. Samen an jedem Rande der Scheidewand einreihig.

*B. Chica Humb. et Bonpl.* Blätter zweizählig, mit ovalen zugespitzten Blättchen und endständiger, einfacher Ranke: Rispen achselständig, Blumenkronen-

saum fast regelmässig; Kapsel lang, schotenförmig, zusammengedrückt, glatt. Am Orinoko und im nördlichen Brasilien. Die Blätter liefern durch Auskochen einen zinnoberrothen Farbstoff, Pasta Carajuru oder Chica, der, dem Orlean ähnlich, zum Färben von Zeugen, von den Indianern aber zum Bemalen des Körpers verwendet wird; die weissen Bewohner Venezuelas benutzen diese Chica als diuretisches Arzneimittel.

*B. crucigera L.* Mark des Stengels auf dem Querschnitt kreuzförmig; untere Blätter drei-, obere zweizählig, mit gestielten, eiförmigen, spitzen Blättchen und einfacher endständiger Ranke, Rispen achselständig. Westindien. Soll scharf und giftig sein.

*B. Kereru Aubl. (B. heterophylla Willd.).* Aeste vierkantig; untere Blätter dreizählig, obere zweizählig, mit oder ohne endständige Ranke; Blättchen aus fast herzfömigem Grunde eiförmig zugespitzt und durchscheinend punktirt; Rispen end- und achselständig, Kelch fünfzähnig, Blumenkrone aussen filzig. Guyana. Die zähen Stengel dienen zur Verfertigung von Stricken, Körben und anderem Flechtwerk.

*B. aequinoctialis L.* Aeste stielrund; alle Blätter zweizählig, mit oder ohne Ranke, mit eiförmig- oder oval-lanzettlichen, stumpf zugespitzten, nicht punktirten Blättchen; Rispen end- und achselständig; Kelch gestutzt, ungezähnt; Blumenkrone kahl. Die bittere und adstringirende Rinde wird in Guyana und Nord-Brasilien gegen Dysenterie und ähnliche Zustände angewendet.

*B. ophthalmica Chisholm et Anders.*, eine zweifelhafte, vielleicht nicht zu dieser Gattung gehörige Art Guyanas, wurde gegen die dort endemischen Augenentzündungen empfohlen; zur Anwendung kommt der Saft der Wurzel.

Andere, häufig noch unter *Bignonia* angeführte Arten von pharmaceutischem Interesse gehören nach der oben gegebenen Abgrenzung anderen Gattungen an:

*B. Catalpa L.* ist synonym mit *Catalpa bignonioides Walt.*

*B. leucantha Vell.* ist synonym mit *Sparattosperma lithontriptica Mart.*

*B. antisyphilitica Mart.* ist synonym mit *Cybistax antisyphilitica Mart.*

*B. Leucoxylon L.* ist synonym mit *Tecoma Leucoxylon Mart.*

*B. brasiliana Link* ist synonym mit *Jacaranda brasiliana Pers.*

*B. Copaia Aubl.* ist synonym mit *Jacaranda procera Spr.* und *J. Copaia Don.*

In der Homöopathie bezeichnet man *Gelsemium sempervirens Ait.* (*Loganiaceae*) als *Bignonia.*

P. Ascherson.

**Bilfinger's Balsam,** gegen Rheumatismus und Gicht, besteht (nach SCHÄDLER) aus etwa 25 Th. *Sapo viridis,* 50 Th. *Spirit. dilutus,* 10 Th. *Spirit. camphorat.,* 20 Th. *Liquor Ammonii caust.* und 5 Th. *Tinctura Capsici.*

**Bilifuscin, Biliprasin, Bilirubin, Biliverdin,** s. Gallenfarbstoffe.

**Bilin** im nordwestlichen Böhmen besitzt nebst anderen Quellen einen alkalischen Säuerling, die „Josefsquelle", welcher in 1000 Th. enthält: $Na_2CO_3$ 3.363, $NaCl$ 0.381, $Na_2SO_4$ 0.719, $MgCO_3$ 0.171, $LiCO_3$ 0.010, $CaCO_3$ 0.410, freie $CO_2$ 1.409. Das Wasser wird stark versendet und zur Bereitung der Biliner Pastillen verwendet, von denen jedes Stück 0,06 Natriumbicarbonat enthält.

**Bilis bibula,** *Bilis cystica taurina,* s. Fel.

**Billroth's Verbandwasser,** s. *Aqua traumatica.*

**Bilsenkraut,** volksth. Name für *Hyoscyamus.*

**Biltz'sche Probe,** die von BILTZ sen. — Erfurt — vorgeschlagene und von der deutschen Pharmakopöe zur Prüfung des *Natrium bicarbonicum* benutzte Wechselwirkung zwischen Quecksilberchlorid und Alkalimono- und -bicarbonaten: Sublimatlösung von bestimmter Stärke darf in der Lösung des *Natrium bicar-*

*bonicum* von gleichfalls vorgeschriebenen Gehalt nur einen weissen, keinen braunen Niederschlag hervorbringen und diese weisse Farbe darf sich in den ersten Minuten nicht verändern, s. *Natrium bicarbonicum*. Die Reaction beruht darauf, dass $Hg Cl_2$ und $Na H C O_3$ bei ihrer Wechselwirkung in dem Molecularverhältniss 1 : 2 rothes Dioxychlorid, $2 Hg O. Hg Cl_2$ geben, stehen beide in dem Verhältniss 1 : 3, so ist der Niederschlag oxydhaltiger. Ist das Molecularverhältniss 1 : 12, so fällt zunächst ein Gemisch von Di- und Tetraoxychlorid, welches bei längerem Stehen in der Flüssigkeit ganz in letzteres übergeht, während, wenn das Molecularverhältniss 1 $Hg Cl_2$ zu 18 bis 20 $Na H C O_3$ ist, sich gar kein Oxychlorid abscheidet, sondern als Trioxychlorid gelöst bleibt. Aus dieser Lösung scheidet sich bei Gegenwart oder durch Zusatz von Natriummonocarbonat ($Na_2 C O_3$) je nach der Menge des letzteren entweder Di- oder Tetraoxydchlorid aus oder bei einem grossen Ueberschuss des $Na H C O_3$ bleibt die Flüssigkeit klar.

**Bimsstein, Bimsenstein,** *Lapis Pumicis,* ein sehr kieselsäurereiches, vulkanischer Thätigkeit entstammendes Mineral, welches in Folge seiner blasigen Beschaffenheit auf Wasser schwimmt. Feingepulvert findet Bimsstein Verwendung als Material zur Bimssteinseife und zu Zahnpulver, ist jedoch zu letzterem wegen der Eigenschaft, den Zahnschmelz zu ritzen, sehr schlecht geeignet. In den Gewerben wird Bimsstein zum Schleifen von Holz und Metallen benützt. In circa erbsengrosse Stücke zerschlagen und mit concentrirter Schwefelsäure, Kaliumpermanganat, Natronlauge oder je nach dem besonderen Zweck anderen Reagentien befeuchtet, dient der Bimsstein im Laboratorium zur Füllung entsprechender Apparate, um Gase für gewisse Zwecke zu trocknen, von übergerissener Säure zu befreien etc. Für den gleichen Zweck benützt man auch Porzellanscherben oder Glasperlen, jedoch ist der Bimsstein in Folge seiner blasigen Beschaffenheit besonders gut dazu geeignet, da er den Gasen eine ungleich grössere mit dem Absorptionsmittel benetzte Oberfläche darbietet.

**Binär,** zu zweien. Als binäre Verbindungen bezeichnet man die einfachsten chemischen Verbindungen, welche aus nur zwei Elementen bestehen, wobei aber nicht ausgeschlossen ist, dass diese Elemente selbst in mehreren Atomen im Moleküle vertreten sind. Solche Verbindungen sind z. B.: $Ag Cl$, $Na_2 O$, $Sb_2 S_5$. Sie werden benannt, indem an den Namen des elektropositiven Elementes der des elektronegativen unmittelbar angeschlossen und eventuell durch Zwischenschiebung des passenden griechischen Zahlwortes die Anzahl der Atome des elektronegativen Elementes angegeben wird. Man sagt also Silberchlorid, Antimonpentasulfid u. s. w. Jedoch sagt man auch umgekehrt — den Namen des elektronegativen Elementes vorsetzend — Chlorsilber oder Fünffach-Schwefelantimon und wendet diese Bezeichnung für die binären Wasserstoffverbindungen mit sauren Eigenschaften fast ausschliesslich an, z. B. Chlorwasserstoff, Jodwasserstoff, Bromwasserstoff. Jehn.

**Bindegewebe** nennt man jenes aus Fasern bestehende Gewebe, welches Organbestandtheile, wie z. B. Läppchen und Lappen einer Drüse, die einzelnen Bündel eines Muskels unter einander oder auch benachbarte Organe mit einander verbindet. Mit dem Namen Bindegewebe im weiteren Sinne des Wortes und als leimgebendes Gewebe bezeichnet man drei Formationen: das sogenannte gemeine Bindegewebe, das fibröse Gewebe und die organische Grundlage der Knochen; alle drei haben mit einander gemein, dass sie beim Kochen Leim geben.

Gemeines Bindegewebe besteht histologisch aus feinen Fasern, die untereinander zu Bündeln vereinigt sind, wellenförmig oder korkzieherförmig verlaufen, in Essigsäure, in verdünnter Salzsäure, in Weinsäure, in Oxalsäure und ebenso in verdünnter Natron- oder Kalilauge glasartig durchsichtig werden. Ausser den Fasern enthält es eine Menge zelliger, mit Fortsätzen versehener Elemente, welche aus einem Kern und aus einer meist geringen Menge von Protoplasma bestehen und

den Namen Bindegewebskörperchen führen. Sie sind in die faserige Substanz eingelagert und von ihr meist verdeckt, so dass sie erst in grösserer Menge zu Tage treten, wenn man die letztere mittelst Essigsäure durchsichtig macht. Die Fasern des Bindegewebes sind durch eine Kittsubstanz mit einander verbunden, die theils aus Eiweisskörpern, theils aus einer dem Mucin ähnlichen Substanz zu bestehen scheint. Ganz frisches Bindegewebe oder auch fibröses Gewebe, das unmittelbar aus dem lebenden Körper genommen wurde, lässt sich verhältnissmässig leicht mittelst Zupfnadeln in Fasern auflösen; nach 24—48 Stunden gelingt dies viel schwerer, indem offenbar die Kittsubstanz nach dem Tode fester wird, als sie im Leben war. Legt man dieses abgestorbene Gewebe in Kalkwasser oder in Barytwasser, so wird die Kittsubstanz erweicht und die Zerlegung in Fasern geht viel leichter; jaz uletzt wird die Kittsubstanz ganz aufgelöst und man kann die Sehne durch blosses Schütteln in eine Fasermasse verwandeln und in jedem Stückchen unter dem Mikroskope die Fasern leicht nachweisen. Auf dieser Einwirkung des Kalkwassers auf die Kittsubstanz beruht in der Technik der Gerber das Kalken der Häute, indem eben durch das Ausziehen der Kittsubstanz die einzelnen Bindegewebsbündel und Fasern gegen einander verschiebbar werden, wodurch es allein möglich wird dem Leder die hinreichende Geschmeidigkeit zu geben. — Aus gemeinem Bindegewebe besteht alles interstitielle Gewebe (Zwischengewebe) im Innern der Organe, die Lederhaut, das ganze Unterhautgewebe und alles Dasjenige, in welches die Organe des Körpers eingebettet sind.

Beim fibrösen Gewebe sind die Fasern oder Fibrillen noch feiner als beim gemeinen Bindegewebe und liegen mehr gestreckt neben einander. Beim Maceriren zerfällt das fibröse Gewebe sofort in die feinsten Fibrillen, das gemeine Bindegewebe immer zuerst in Bündel und erst bei längerer Maceration zerfallen diese Faserbündel, die offenbar präformirte Abtheilungen sind, wiederum in die eigentlichen Fibrillen. Aus fibrösem Gewebe bestehen die Sehnen, die Fascien, die Beinhaut, die harte Hirnhaut, die Sclerotica des Auges; auch der Sehnerv liegt in einer fibrösen Scheide.

Die organische Grundlage des Knochens wird erhalten, wenn man die Knochenerde mit verdünnten Säuren auszieht. Es bleibt dann eine organische Grundlage zurück, welche beim Kochen Leim gibt. (Beim Kochen eines Knorpels erhält man Chondrin.) Sie entsteht ebenfalls ursprünglich aus Zellen, welche in die Länge wachsen, spindelförmig werden und Fortsätze nach entgegengesetzten Richtungen austreiben, dann aber kommt es zu keiner wirklichen Faserbildung, sondern die Fortsätze verschmelzen äusserlich mit einander und bilden so eine Grundlage, in welcher sich die Kalksalze ablagern und in welcher die Verknöcherung eintritt.

Es ist schon a priori nicht wahrscheinlich, dass die in ihren Schöpfungen so ausserordentlich ökonomische Natur die grossen Massen Bindegewebes nur als blosse Kittsubstanz gebildet habe. Das Bindegewebe hat in der That eine grosse physiologische und pathologische Bedeutung. Das Bindegewebe ist von feinsten Canälen, den sog. Saftcanälchen, durchsetzt, welche in offener Communication mit den Lymphgefässen stehen und als die „Lymphgefässwurzeln" betrachtet werden können. Eine besondere Wandung, wie die Blutgefässe oder grösseren Lymphgefässe, oder auch nur eine Epithelauskleidung haben die Saftcanälchen nicht; sie sind also eigentlich nur Spalten zwischen den Bindegewebsfasern. Bei dem Processe der Wundheilung und bei der Entstehung mancher Neugebilde ist das Bindegewebe in hervorragender Weise betheiliget.

**Bindung.** Die „Lehre von der Bindung der Elementatome in den Verbindungen", auch die „Theorie der Atomverkettung" oder auch die „Structurtheorie" kurzweg geheissen, geht auf die Natur der Elemente, auf ihre Werthigkeit zurück und versucht auf Grundlage der Werthigkeitslehre die Art der Lagerung der Atome in den Molekülen chemischer Verbindungen aus elementaren Bedingungen abzuleiten.

Wir haben nämlich Elemente, von denen ein Atom ein Atom Wasserstoff, welches als Normalatom angenommen ist, zu binden vermag, und andere, von denen ein Atom beziehungsweise 2, 3, 4, ja 5 und 6 Wasserstoffatome binden kann. Es haftet nun in den chemischen Molekülen jedes Atom am nächsten $\overset{I}{H}$—.—$\overset{I}{Cl}$ und an ihm ein weiteres $\overset{I}{H}$—.—$\overset{II}{O}$—.—$\overset{I}{Cl}$; die Möglichkeit einer Verlängerung dieser Kette hört aber auf, sobald als Endglied ein einwerthiges Atom angeschlossen ist, da dieses nur den einen zu seiner Bindung nothwendigen Fangarm besitzt. Binden wir z. B. den dreiwerthigen Stickstoff an den vierwerthigen Kohlenstoff $\overset{IV}{C}\equiv\overset{III}{N}$ = Cyan, so ist noch ein Arm des Kohlenstoffs frei, dieser ergreift ein einwerthiges Wasserstoffatom, und so entsteht das gesättigte Molekül Blausäure $\overset{IV}{C}(-H^{I})\equiv\overset{III}{N}$.

Schliesst man aber statt des Wasserstoffs das zweiwerthige Atom Sauerstoff an, so behält dieses einen Arm frei $\overset{IV}{C}(-O^{II}-)\equiv\overset{III}{N}$, bleibt also fähig, noch ein einwerthiges Wasserstoffatom aufzunehmen und so das gesättigte Molekül Oxycyanwasserstoffsäure $\overset{IV}{C}(-O^{II}-\overset{I}{H})\equiv\overset{III}{N}$ zu bilden.

In den organischen Verbindungen bildet der vierwerthige Kohlenstoff den Stammkern. Die einfachste organische, von einem Atom Kohlenstoff ableitbare Verbindung ist das Methan oder Grubengas $CH_4$, in welchem die vier Affinitäten des Kohlenstoffs durch vier einwerthige Wasserstoffatome gesättigt sind.

Es gibt nun aber eine sehr grosse Reihe von organischen Verbindungen, in deren Molekülen der Kohlenstoff zu 2, 3, 4, ja bis zu 30 und noch mehr Atomen enthalten ist, da derselbe die Eigenschaft besitzt, sich in grosser Anzahl zu Kohlenstoffgruppen vereinigen, sogenannte Kohlenstoffkerne bilden zu können.

Einfache Bindung. Vereinigen sich 2 Kohlenstoffatome, so ist der einfachste Fall, dass sie sich mit je einer Affinität binden $\equiv$C—.—C$\equiv$, so dass also jedes der beiden Kohlenstoffatome noch drei freie Affinitäten besitzt, oder die Gruppe $C_2$ im Ganzen 6. Lagern sich 3 Atome C an einander, so werden 4 Affinitäten zur gegenseitigen Bindung verbraucht $\equiv$C—.—C—.—C$\equiv$, die Gruppe $C_3$ ist also achtwerthig u. s. w. Es ist hieraus leicht ersichtlich, dass bei solcher einfacher Bindung die Zahl der freien Affinitäten bei jedem neu hinzugefügtem Atome C um 2 wächst.

Sind sämmtliche Werthigkeiten der so gebildeten Kohlenstoffkerne durch Wasserstoff gesättigt, so gelangt man zu den sogenannten gesättigten Kohlenwasserstoffen, z. B.: $C_2H_6$ Aethan, $C_5H_{12}$ Pentan, $C_{10}H_{22}$ Decan etc. Ersetzt man in diesen Kohlenwasserstoffen ein Atom H durch Chlor, Brom, Jod oder durch die einwerthigen Gruppen OH: Hydroxyl, $NH_2$. Amidogruppe, $NO_2$: Nitrogruppe, COOH: Carboxyl u. s. w., so enthalten alle hierdurch entstandenen Verbindungen gemeinsam den Kohlenwasserstoffrest: $C_2H_5$, $C_5H_{11}$, $C_{10}H_{21}$ etc. als einwerthiges Radical, welches also auch nur im Stande ist, ein einwerthiges Atom oder eine einwerthige Atomgruppe zu binden.

Die organischen Verbindungen, welche den Kohlenstoff nur in einfacher Bindung enthalten, werden als Fettkörper bezeichnet, weil die dieser Gruppe angehörigen einbasischen Säuren fertig gebildet in Thier- und Pflanzenfetten vorkommen.

Doppelte und dreifache Bindung. Bei einer grossen Anzahl organischer Verbindungen ist aber die Annahme des nächstliegenden Falles der ein-

fachen Bindung nicht haltbar, indem ihr ganzes Verhalten in chemischer Hinsicht nur die Deutung zulässt, dass zwei Kohlenstoffatome sich auch mit je 2 oder 3 Affinitäten zu binden vermögen, dass also beziehungsweise doppelte oder dreifache Bindung stattgefunden hat: $=C=C=$ $-C\equiv C-$. Im ersteren Falle ist die Gruppe $C_2$ vierwerthig, im letzteren zweiwerthig.

Die organischen Verbindungen, welche derartig zwei- oder dreifach gebundenen Kohlenstoff enthalten, lassen sich leicht in solche mit einfach gebundenem überführen, und zwar durch Aufnahme von Wasserstoff oder Halogenen durch einfache Addition:

$$H-C\equiv C-H + 2\,Br_2 = \begin{array}{c} H-\quad\quad\quad -H \\ Br-C-C-Br. \\ Br-\quad\quad\quad -Br \end{array}$$

Acetylen $= C_2\,H_2$ Tetrabromaethan $= C_2\,H_2\,Br_4$

Eben wegen dieser Eigenschaft, sich mit Wasserstoff- oder Halogenatomen direct durch Addition vereinigen zu können, hat man vorerwähnte Verbindungen als ungesättigte benannt.

Ringförmige Bindung. Die Kohlenstoffatome können nun endlich auch derartig mit einander vereinigt sein, dass die Endkohlenstoffatome der Reihe gleichfalls durch gegenseitige Bindung aneinanderhaften; es entsteht auf diese Weise eine ringförmige Bindung und man spricht von einem Kohlenstoffring. Diese Bindungsweise muss man structurtheoretisch in den kohlenstoffreichen, aber verhältnissmässig wasserstoffarmen Körpern annehmen, welche man als aromatische Verbindungen bezeichnet. Ihr einfachster Repräsentant ist das Benzol $C_6\,H_6$, ein Kohlenwasserstoff, in welchem von den 24 Werthigkeiten der 6 Kohlenstoffatome 18 durch gegenseitige Bindung gesättigt sind, welche Thatsache am besten in nachstehender KEKULÉ'scher Formel ihren Ausdruck findet

$$\begin{array}{ccc} & H & \\ & | & \\ & C & \\ H-C & & C-H \\ | & & \| \\ H-C & & C-H \\ & C & \\ & | & \\ & H & \end{array} = C_6\,H_6.$$

Jehn.

**Binelli'sches Wasser** ist Aqua Kreosoti.

**Binitronaphtol,** s. Martiusgelb.

**Binse, wohlriechende,** volksth. Bez. für *Herba Schoenanthi*. — **Binsengallen** sind eine Sorte chinesischer Gallen.

**Biochemie** (Chemie der lebenden Wesen) ist jener Zweig der Chemie, welcher sich insoweit mit der stofflichen Zusammensetzung der Lebewesen, sowie mit den chemischen Veränderungen beschäftigt, welche in diesen Naturkörpern vor sich gehen, als dadurch unsere Kenntnisse über die Lebensvorgänge in jenen Wesen erweitert werden.

Gegenstand biochemischer Forschung können auch todte Lebewesen (z. B. getrocknete Pflanzen zum Zwecke der Ermittlung der in einem gewissen Entwicklungsstadium in ihnen enthaltenen Stoffwechselerzeugnisse), Theile derselben (z. B. die Secrete verschiedener Theile des Verdauungscanales zur Erforschung ihrer verdauenden Wirkung auf verschiedene Nährstoffe) und selbst Dinge der unbelebten Natur (z. B. atmosphärische Luft, natürliche Wässer, Mineralien, Gesteins- und Bodenarten) sein, sobald dadurch die obiger Begriffsbestimmung entsprechende Aufgabe der Biochemie gefördert wird.

Die ersten beachtenswerthen Anfänge der Biochemie fallen in das Zeitalter der medicinischen oder Iatrochemie (erstes Viertel des 16. bis Mitte des 17. Jahr-

hunderts), in die Zeit eines PARACELSUS, VAN HELMONT, der, gleich wie mehr als 2000 Jahre vor ihm THALES von Milet, das Wasser noch für den einzigen Nähr- und Baustoff der Pflanzen und Thiere ansah, eines FRANC. DE LA BOË SILVIUS, welcher wohl zuerst die Athmung für eine der Verbrennung ähnliche Erscheinung hielt und in der Verdauung, sowie in der Bildung der Milch aus dem Blute freilich ganz irrig aufgefasste chemische Vorgänge erblickte, u. A. Zu der Biochemie von heute haben erst viel später LAVOISIER, THEOD. DE SAUSSURE, JUST. V. LIEBIG u. v. A. den Grund gelegt. Ulbricht.

**Biologie** ist die Lehre von den lebenden Organismen und umfasst daher die Lehre von den Formen und der Function der Thiere und Pflanzen. In der Praxis wird indessen das Wort nicht selten als pars pro toto da angewendet, wo gewisse eingebürgerte Termini für abgegrenzte Gebiete der Biologie, wie z. B. Physiologie, Morphologie, nicht recht passend (zu eng oder zu weit) erscheinen. Stricker.

**Biostatik** (βίος, Leben und στατική sc. τέχνη, Statik) ist die Lehre von dem Stande der Gesundheit und der Lebensdauer. HAECKEL bezeichnet mit diesem Ausdrucke die Lehre von dem physikalischen und chemischen Baue des Organisirten.

**Biota,** Gattung der *Cupressineae* mit einer einzigen, in Ostasien heimischen Art: *Biota orientalis Endl. (Thuja orientalis L.),* welche bei uns häufig gezogen wird. Sie hat grosse Aehnlichkeit mit *Thuja* (s. d.), ist aber von ihr leicht zu unterscheiden an den in verticaler Ebene fiederig verzweigten Aesten, an den viel grösseren, bläulich bereiften, dickschuppigen Zapfen und an den ungeflügelten Samen.

**Birkenbalsam** von Dr. LEGNIEL, ein Haar-Cosmeticum, angeblich (wie auch die folgenden Präparate) aus dem beim Anbohren des Stammes der Birke ausfliessenden Saft bereitet, besteht (nach SCHÄDLER) aus 5 Th. Wasserglas, 2 Th. Pottasche, 1 Th. Seife, 5 Th. Gummi arabicum, 10 Th. Glycerin und 400 Th. Wasser. — **Birkenbalsam** von W. APEL, ein Schönheitswasser, ist ein roth gefärbter spirituöser Auszug von Veilchenwurzel, mit Eau de Cologne parfümirt. — **Birkenbalsam, ostindischer,** ein Heilmittel gegen Lungenkrankheiten, ist Stärkesyrup, mit Fuchsin roth gefärbt. — **Birkenölbalsam, Wiener,** ein Haarfärbemittel, enthält Bleizucker.

**Birkenöl oder Birkentheer,** der Theer aus Wurzel, Holz und Rinde der Birke, *Betula alba L.* — S. *Oleum Rusci.*

**Birkensaft oder Birkenwasser** heisst der Cambialsaft der Birken, welcher im Frühjahr durch Anbohren der Stämme gewonnen wird; er enthält Zucker, Weinstein, Extractivstoffe etc. und liefert durch Gährung einen angenehm schmeckenden Wein.

**Birkmann's Pulvis stomachicus,** Pulvis Ari compositus, ist ein Pulvergemisch aus 60 Th. *Rhizom. Ari,* 8 Th. *Natrum bicarbon.,* 12 Th. *Cortex Cinnamomi,* 15 Th. *Lapides Cancror ppt.* und je 30 Th. *Rhizom. Calami* und *Pimpinellae.*

**Birmensdorf,** im Canton Aargau, Schweiz. Das „Bitterwasser" enthält in 1000 Theilen $NaCl$ 0.567, $Na_2SO_4$ 6.346, $MgSO_4$ 22.662, $CaSO_4$ 1.193.

**Birnbarometer,** ein Gefässbarometer, bei welchem das Barometerrohr nach einer Biegung in das kugel- oder birnförmig erweiterte Gefäss übergeht, in welchem sich das Niveau des Quecksilbers bei den gewöhnlichen Veränderungen des Barometerstandes wegen des verhältnissmässig grossen Querschnittes des Gefässes im Vergleich zur Röhre nur wenig ändert, so dass von einer Correction der an der fixen Scala abgelesenen Barometerhöhe wegen der Veränderlichkeit des Niveaus ab-

gesehen werden kann. Für genauere Messungen ist das Instrument nicht verwendbar. — Vergl. Barometer. Pitsch.

**Birotation** nennt man die Eigenschaft einiger activer Substanzen, in frisch dargestellten wässerigen Lösungen ein grösseres specifisches Drehungsvermögen zu besitzen, als nach Verlauf einer gewissen Zeit, während welcher das Drehungsvermögen continuirlich abnimmt und sich einem constanten Werth nähert. Der Name rührt von dem Umstand her, dass der anfänglich beobachtete Werth des specifischen Drehungsvermögen nahezu doppelt so gross ist als der schliessliche constante Werth. Birotation zeigt sich bei krystallisirtem Milchzucker $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$, sowie bei den nach der Formel $C_6H_{12}O_6 + H_2O$ zusammengesetzten Glycosen, welche Körper nach DUBRUNFAUT, ERDMANN und BÉCHAMP sowohl in einer krystallinischen als auch in einer amorphen Modification auftreten können, von denen nur die erste das höhere Rotationsvermögen besitzt, während der zweiten, die durch allmäliges Schmelzen entsteht, der schliessliche constante Werth zukommt. Nach PASTEUR zeigt auch die im rhombischen System krystallisirende Verbindung von Traubenzucker mit Chlornatrium unmittelbar nach der Lösung die Erscheinung der Birotation. Pitsch.

**Birresborn** in Rheinpreuss., eine Quelle mit $NaHCO_3$ 2.856, $MgH_2(CO_3)_2$ 1.092, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.273, $FeH_2(CO_3)_2$ 0.035, NaCl 0.354, etwas NaJ und NaBr in 1000 Theilen. Das als Tafelgetränk angepriesene „Birresborner natürliche Mineralwasser“ wird (nach RASPE) vom Eisen künstlich befreit, erhält dann einen Zusatz von 0.68 g Chlornatrium pro Liter und wird schliesslich stark mit Kohlensäure imprägnirt.

**Birsthee,** die Blätter mehrerer *Cyclopia*-Arten. — S. Capthee.

**Bisam** = Moschus. — **Bisamkörner** sind *Semen Abelmoschi.* — **Bisamstorchschnabel** ist *Herba Geranii moschati.* — **Bisamwurzel** ist *Radix Sumbuli.*

**Bisam.** Deutsche Bezeichnung für Moschus, davon übertragen auch auf andere, in ihrem Geruche an Moschus erinnernde Producte, z. B. den amerikanischen Bisam von der Bisamratte, *Fiber zibethicus Cuv.*, den russischen Bisam von *Myogale moschata L.*, häufig in Zusammensetzungen zur Bezeichnung verschiedener Thiere, welche intensiven, an Moschus erinnernden Geruch besitzen, z. B. Bisamspitzmaus, Bisamrüssler, Bisamschwein, Bisamochs, Bisamente, auch einzelner Pflanzen, wie Bisamkraut *(Adoxa moschatellina)*, Bisamstrauch *(Hibiscus Abelmoschus)*, Bisamrose *(Rosa moschata)* und Bisamgünsel *(Ajuga Iva)*, auch endlich einiger Drogen, wie Bisamkörner *(Sem. Abelmoschi)* und der früher als Rauchwerk benutzten Bisamnagel *(Onyx moschatus)*, dem klauenförmigen Deckel einer im ostindischen Meere lebenden Schnecke *(Fasciolaria trapezium)*. Der Name Bisam (*bisamum* im mittelalterlichen Latein) stammt vom Hebräischen *besem*, Wohlgeruch, Salbe, ist nicht aus Balsam (arab. *balâsan*) corrumpirt. Th. Husemann.

**Bischof-Essenz,** Essentia episcopalis, zur Bereitung des unter dem Namen „Bischof“ in einigen Gegenden Norddeutschlands sehr beliebten aromatisirten Rothweins. 100 g *Flavedo cort. Aurantii*, 50 g *Fruct. Aurantii immaturi*, je 5 g *Cortex Cinnamomi* und *Caryophylli* werden mit 1000 g eines Gemisches aus gleichen Theilen *Spiritus* und *Wasser* acht Tage macerirt, dann ausgepresst, der Colatur 40 Tropfen *Oleum Aurantii dulc.* und 10 Tropfen *Oleum Citri* zugesetzt, einige Tage kühl gestellt, schliesslich filtrirt. Auf 1 Flasche Rothwein nimmt man 1 Esslöffel voll Essenz und nach Belieben 80 bis 120 g Zucker.

**Biscuit-Kindermehle,** s. unter Kindermehl.

**Biscuit-Porzellan** nennt man das unglasirte Porzellan, wie es vielfach zu Statuen, Figuren etc. benutzt wird.

**Biscuit purgatif,** Abführbisquit, s. Abführmittel. — Vor den **Biscuits dépuratifs d'Olivier** ist zu warnen, sie sollen 0.01 Sublimat pro Stück enthalten!

**Bismarckbraun,** Phenylenbraun, Vesuvin, Zimmtbraun, Canelle, ist salzsaures Triamidoazobenzol, $C_{12} H_7 N_2 (NH_2)_3 . 2 HCl$, und gehört somit zu den Amidoazofarbstoffen (s. Azofarbstoffe). Zu seiner Bereitung wird m-Phenylendiamin in wässeriger Lösung mit salpetriger Säure behandelt.

$$\underset{\text{m-Phenylendiamin}}{2 C_6 H_4 (NH_2)_2} + HNO_2 = \underset{\text{Triamidoazobenzol.}}{C_6 H_4 \genfrac{}{}{0pt}{}{-NH_2}{-N} = N-C_6 H_3 \genfrac{}{}{0pt}{}{-NH_2}{-NH_2}} + 2 H_2 O$$

Das Phenylenbraun bildet ein schwärzliches Pulver, welches immer Nebenbestandtheile enthält, die sich in Wasser nicht auflösen und vor dem Gebrauche abfiltrirt werden sollen. Die gereinigte Farbbase ist krystallinisch und schmilzt bei 157°.

Phenylenbraun wird sowohl in wässeriger Lösung als auch auf der Faser von concentrirter Salzsäure roth gefärbt. In concentrirter Schwefelsäure löst es sich mit gelbbrauner Farbe. Von Zinnchlorür und Salzsäure wird es entfärbt. Die wässerige Lösung gibt mit Bleiessig einen braunen Niederschlag.

Das Bismarckbraun wird zum Färben von Leder, Wolle und Baumwolle, auch zum Färben von Bacterien benützt. Benedikt.

**Bismutum carbonicum** (Ph. Brit., Helv., U. St. u. a.), Wismutcarbonat, kohlensaures Wismut. Ein weisses oder blassgelblichweisses, luftbeständiges, schweres, geruch- und geschmackloses Pulver, welches durch Glühen sich dauernd gelb färbt und weder von Wasser, noch von Weingeist gelöst wird. Identitätsreactionen: Verdünnte Salzsäure und Salpetersäure nehmen das Präparat unter Aufbrausen ohne Rückstand zu einer farblosen Flüssigkeit auf. Diese Lösung wird durch vieles Wasser milchig getrübt; Schwefelwasserstoff scheidet aus derselben einen schwarzen Niederschlag ab. — Zusammensetzung: $(Bi HO, CO_2 + Bi O,HO)$. Darstellung: I. 9 Th. reines [s. *Bismutum subnitricum*] (zumal eisen- und bleifreies) Wismut werden in 40 Th. 30procentiger Salpetersäure gelöst und die Flüssigkeit in eine Lösung von 9 Th. Ammoniumcarbonat in 200 Th. heissem Wasser klar abgegossen, die man schliesslich bis zur alkalischen Lösung mit Ammoniumcarbonat versetzt; nach mehrstündiger Digestion wird der Niederschlag abfiltrirt, ausgewaschen und in lauer Wärme getrocknet. — II. 2 Th. Wismutsubnitrat werden in 5 Th. 30procentiger Salpetersäure gelöst und mit einer Lösung von 5 Th. Natriumcarbonat in 20 Th. heissem Wasser gemischt; nach mehrstündiger Digestion sammelt man den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn mit Wasser aus und trocknet ihn in gelinder Wärme. — Prüfung: Das Präparat muss sich in überschüssiger verdünnter Salpetersäure ohne Rückstand lösen; diese Flüssigkeit, mit der dreifachen Wassermenge verdünnt, darf sich nicht trüben durch Baryumnitrat, Silbernitrat, verdünnte Schwefelsäure (Trübung: Blei); sie darf sich beim Uebersättigen mit Ammoniak nicht bläuen (Kupfer) und das Filtrat durch Natriumphosphat nicht getrübt werden (alkalische Erden). Beim Erwärmen mit Natronlauge darf das Salz keinen Geruch nach Ammoniak abgeben. In Salzsäure gelöst und mit einem Stückchen reinem Zink versetzt, entwickelt es ein Wasserstoffgas, durch welches ein mit Silbernitratlösung (1 = 2) befeuchtetes Filtrirpapier weder gelb, noch schwarz gefärbt werde (Arsen). — Gebrauch: Als Tonicum, wie das Wismutsubnitrat, zugleich säuretilgend, in Pulver zu 0.5—1.5 g. Schlickum.

**Bismutum citricum** (Ph. U. St.), Wismutcitrat, citronensaures Wismut. Ein weisses, luftbeständiges, geruch- und geschmackloses Pulver, welches beim Glühen verkohlt; es löst sich nicht in Wasser und Weingeist, dagegen in Ammoniak und citronensaurem Ammonium. Identitätsreactionen: Die Lösung des Präparats in Ammoniak wird durch Schwefelwasserstoff schwarz gefällt; wird nach vollständiger Fällung das Filtrat bis zur Verjagung des überschüssigen Schwefel-

wasserstoffs erhitzt und nach dem Erkalten mit Kalkwasser versetzt, so entsteht kein Niederschlag, jedoch scheidet sich bei darauf folgendem Aufkochen ein weisser Niederschlag aus, der beim Erkalten sich wieder grösstentheils löst. Das Präparat hinterlässt beim Glühen einen kohligen, oberflächlich gelben Rückstand, der in Salpetersäure gelöst ein Filtrat liefert, welches durch vieles Wasser sich milchig trübt. — Zusammensetzung: Bi $(C_6 H_5 O_7)$. — Darstellung: 10 Th. Wismutsubnitrat werden mit einer Lösung von 7 Th. Citronensäure in 40 Th. Wasser kurze Zeit gekocht, bis ein Tropfen der Mischung sich in Ammoniak klar löst; dann gibt man 500 Th. Wasser hinzu, lässt absetzen, wäscht den Niederschlag zuerst durch Decantation, schliesslich auf einem Filter mit Wasser aus und trocknet ihn bei gelinder Wärme. (Ausbeute gegen 13 Th.) — Prüfung: Man untersucht das Salz nach dem Verkohlen wie *Bismutum carbonicum*. Auf Salpetersäure prüft man die ammoniakalische, durch Schwefelwasserstoff ausgefällte und durch Erhitzen vom überschüssigen Schwefelwasserstoff befreite Lösung des Salzes, indem man sie mit einem gleichen Volum Schwefelsäure mischt und die Probe mit Ferrosulfatlösung (1 = 3) überschichtet oder einen Krystall dieses Salzes hineinwirft; bei Gegenwart von Salpetersäure bildet sich hierauf eine tiefbraune Zone. — Gebrauch: Wie Wismutsubnitrat als Tonicum innerlich zu 0.2 bis 0.5 g.

Schlickum.

**Bismutum citricum ammoniatum** (Ph. U. St.), Ammonium-Wismutcitrat, citronensaures Wismut-Ammonium. Dünne, glänzend weisse oder durchscheinende, an der Luft undurchsichtig werdende Lamellen ohne Geruch, von schwach säuerlichem, metallischem Geschmack und neutraler oder schwach alkalischer Reaction. Sie lösen sich leicht in Wasser, nur wenig in Weingeist auf. Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung entwickelt mit Natronlauge Ammoniak und scheidet auf Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser einen schwarzen Niederschlag aus. Beim Erhitzen auf Platinblech verkohlt das Salz und hinterlässt einen oberflächlich gelben Rückstand, der beim Erwärmen mit Salpetersäure oder Salzsäure ein farbloses Filtrat gibt, welches sich auf Zusatz von vielem Wasser milchig trübt. Zusammensetzung: $[(NH_4)_3 C_6 H_5 O_7 + Bi 3 HO]$. — Darstellung: Wismutcitrat (vergl. vorigen Artikel) wird mit der doppelten Menge Wasser zu einem gleichförmigen Brei angerührt und mit so vielem Ammoniak versetzt, bis Lösung eingetreten und die Flüssigkeit schwach alkalische Reaction angenommen hat. Darauf filtrirt man sie, dampft zur Syrupdicke ab und trocknet sie, auf Glasplatten gestrichen, in mässiger Wärme ein. — Prüfung: wie beim Wismutcitrate. — Aufbewahrung: Wohlverschlossen und vor Licht geschützt. Hat das Salz Ammoniak verloren, so löst es sich nicht mehr klar in Wasser und bedarf alsdann zu diesem Behufe eines schwachen Zusatzes von Ammoniak. — Gebrauch: Als Tonicum, wie Wismutsubnitrat, zu 0.2 bis 0.5 g.

Schlickum.

**Bismutum metallicum.** Ueber die Reinigung des zu pharmaceutischen Zwecken dienenden metallischen Wismut s. *Bismutum subnitricum*, über die Eigenschaften, Gewinnung und technische Verwendung desselben s. Wismut.

**Bismutum salicylicum (basicum),** *Bismutum subsalicylicum*, Wismutsalicylat, basisch-salicylsaures Wismut. Ein weisses, mikrokrystallinisches Pulver, luftbeständig, ohne Geruch und Geschmack, unlöslich in Wasser und Weingeist; beim Erhitzen (in Porzellanglühschälchen) verkohlt es, ohne zu schmelzen, unter Ausstossung brennbarer Benzoldämpfe, Metallkügelchen nebst gelbem Wismutoxyd zurücklassend. — Identitätsreactionen: Mit Wasser angeschüttelt, färbt sich das Salz durch Schwefelwasserstoffwasser schwarz, durch Eisenchlorid violett. 7 Th. des Salzes lösen sich in einer siedenden Mischung aus 3 Th. Salzsäure und 12 Th. Wasser vollständig auf, beim Erkalten Salicylsäure in feinen Nadeln ausscheidend und zu einem Krystallbrei erstarrend; wird die heisse Lösung in 500 Th. Wasser gegossen, so trübt sich letzteres milchig und scheidet Chlorwismut als

schweres weisses Pulver ab. — Zusammensetzung: $Bi(C_7H_5O_3)2OH +$ $+ Bi(C_7H_5O_3)O$. Der Gehalt an Wismutoxyd beträgt 63 Procent. — Bereitung: 5 Th. krystallisirtes neutrales Wismutnitrat (oder 3 Th. off. Wismutsubnitrat, in möglichst wenig Salpetersäure gelöst) werden, mit wenig Wasser angerieben, in eine heisse Lösung von 10 Th. Natriumsalicylat in 100 Th. Wasser unter starkem Umrühren eingetragen; der entstandene Niederschlag wird sofort nach dem Absetzen von der Flüssigkeit abgetrennt, darauf mit der doppelten Volummenge siedenden Wassers übergossen, alsbald abgetrennt und bei 30° getrocknet. (Bei der Fällung ist ein grosser Ueberschuss an Natriumsalicylat nöthig, damit sich nicht Wismutsubnitrat zugleich abscheide. Das Subsalicylat ist von mitgefällter Salicylsäure durch heisses Wasser zu reinigen.) — Prüfung: Das Präparat darf beim Erhitzen nicht Funken sprühen (Gehalt an Wismutnitrat). 0.5 g müssen, mit 25 cm verdünnter Schwefelsäure und 25 cm Aether geschüttelt, sich zu zwei klaren Flüssigkeitsschichten auflösen. Die untere Schicht (weisse Trübung: Kalk, Blei), von Aether getrennt und durch gelindes Erwärmen von dem aufgenommenen Aether befreit, darf durch Silbernitrat nur schwach opalisirend getrübt werden; mit einem Stückchen Zink versetzt, entwickeln sie ein Wasserstoffgas, durch welches ein mit concentrirter Silbernitratlösung (1 = 2) befeuchtetes Papier innerhalb 15 Minuten weder gelb, noch schwarz gefärbt werden darf (Arsen); mit überschüssigem Ammoniak gefällt, gebe sie ein farbloses Filtrat (blau: Kupfer), welches weder durch Schwefelwasserstoffwasser (weisse Trübung: Zink), noch durch Natriumphosphat (Trübung: Magnesium) verändert werden darf. Bei einem Eisengehalt besitzt das Salz eine mehr oder weniger röthliche Färbung. — Aufbewahrung: Vor Licht geschützt in Glas- oder Porzellangefässen. — Gebrauch: Als adstringirendes und zugleich gährungswidriges, desinficirendes Mittel innerlich in Gaben bis zu 0.6 g. Schlickum.

**Bismutum salicylicum neutrale,** Neutrales Wismutsalicylat, mit 38 Procent Wismutoxyd und der Formel: $Bi\,3(C_7H_5O_3)$, ähnelt in seinen Eigenschaften dem zuvor beschriebenen basischen Salze, von welchem es sich dadurch leicht unterscheiden lässt, dass es beim Erhitzen schmilzt und beim Verkohlen sich stark aufbläht. — Vergl. vorigen Artikel. Schlickum.

**Bismutum subnitricum** (Ph. omnes), *Bismutum nitricum praecipitatum, Bismutum hydrico-nitricum, Magisterium Bismuti,* Wismutsubnitrat, basisches Wismutnitrat, basisch-salpetersaures Wismut. Ein weisses, gewichtiges, mikro-krystallinisches Pulver, luftbeständig, von saurer Reaction, in Wasser wenig löslich, unter Zersetzung etwas saures Salz an dasselbe abgebend. Salpetersäure, Salzsäure, verdünnte Schwefelsäure lösen das Präparat ohne Rückstand auf. Bei 120° verliert es 3—5 Procent Wasser, beim Glühen seine Säure, unter Zurücklassung von 79—80 Procent Wismutoxyd. — Identitätsreactionen: Die salz-, respective salpetersaure Lösung wird durch vieles Wasser milchig getrübt; Schwefelwasserstoff erzeugt in ihr einen schwarzen, Aetzalkalien einen weissen, im Ueberschusse derselben nicht löslichen Niederschlag. Beim Erhitzen auf Platinblech stösst das Präparat gelbrothe Untersalpetersäuredämpfe aus und färbt sich dauernd gelb. — Zusammensetzung: Man erhält je nach der Temperatur und Quantität des zur Fällung angewendeten Wassers, nach dem Auswaschen des Niederschlags und des Trocknens desselben ein verschiedenes Präparat. Kaltes Wasser lässt es reicher an Hydratwasser und lockerer ausfallen, nach der Formel ($BiNO_3\,2HO$) zusammengesetzt; heisses Wasser fällt ($BiNO_3\,2HO + BiONO_3$). Eine grössere Wassermenge beim Fällen, sowie längeres Auswaschen des Niederschlages macht denselben basischer, ihm Salpetersäure entziehend. Daher hängt die Zusammensetzung des Präparates von allen Einzelheiten seiner Bereitungsweise ab und ist die von der Landespharmakopöe gegebene Vorschrift stricte innezuhalten. — Darstellung: Da das Wismut vom Handel fast niemals rein und frei von Arsen geliefert wird, umfassen die Bereitungsweisen gewöhnlich auch eine Reinigung des Metalls. Nach

Ph. Germ. II. werden 2 Th. Wismut gepulvert, mit 1 Th. Natriumnitrat gemischt und in einer eisernen Schale bis zum schwachen Rothglühen erhitzt; sobald die Masse zu schmelzen beginnt, wird sie umgerührt, bis das feinzertheilte Metall kaum noch sichtbar ist. Der halberkalteten Mischung (welche das Wismut theilweise metallisch, theilweise als Oxyd enthält) gibt man 5 Th. Wasser und 3 Th. 15procentige Natronlauge hinzu, kocht einige Minuten, sammelt dann das Ungelöste auf einem Filter und wäscht es bis zur völligen Entfernung des Alkalis aus. Den getrockneten Rückstand trägt man in 8 Th. heisse 30procentige Salpetersäure portionenweise ein, erhitzt das Ganze kurze Zeit auf 80 bis 90°, filtrirt alsdann die Lösung durch Asbest und dampft sie auf 6 Th. ein. Beim Erkalten krystallisirt neutrales Wismutnitrat aus; man spült die Krystalle mit wenig salpetersäurehaltigem Wasser einige Male ab, zerreibt sie mit der 4fachen Menge destillirten Wassers zu einem gleichmässigen Brei, den man unter Umrühren in die 21fache Menge siedendes destillirtes Wasser einträgt. Nach dem Absetzen wird die überstehende Flüssigkeit noch warm abgegossen, der Niederschlag auf einem Filter gesammelt, mit seinem gleichen Volum kalten destillirten Wassers ausgewaschen und schliesslich bei 30° getrocknet. Nach dieser Vorschrift gewinnt man selbst aus unreinem Metall ein Präparat, welches frei von Arsen (bis auf Spuren), Kupfer, Blei, Zink, Silber, Antimon u. A. ist, da das Arsen als arsensaures Natrium vor dem Auflösen des Metalles in Salpetersäure entfernt wird, das Antimon beim Auflösen in genannter Säure sich als unlösliches Oxyd ausscheidet und die anderen Metalle theils beim Krystallisiren in der Mutterlauge, theils beim Ausfällen in dem sauren Wasser gelöst bleiben. (Die von Ph. Germ. I. beabsichtigte Abscheidung des Arsens als Wismutarseniat durch Wasserzusatz zur salpetersauren Lösung des Metalls ist zu sehr vom Ermessen des Arbeiters abhängig und daher bei grösseren Arsenmengen unsicher.) — Nach Ph. Austr. werden 200 g feingepulvertes Wismut mit 20 g Kaliumnitrat innig gemengt, bei allmälig gesteigerter Hitze in einem Tiegel geschmolzen und unter öfterem Umrühren (mit einer Pfeifenröhre oder Porzellanstab) eine Viertelstunde lang im Flusse erhalten. Das Metall wird darauf in Wasser gegossen und von den Schlacken gereinigt. 100 g dieses (von Arsen befreiten) Metalles werden grobgepulvert, allmälig in einen Kolben eingetragen, welcher 260 g der 48procentigen reinen Salpetersäure enthält. Die Lösung ist durch Erwärmen zu unterstützen und schliesslich aufzukochen. Die klar abgegossene Flüssigkeit mischt man mit 6 l warmen destillirten Wasser, sammelt den entstehenden Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn mit einer kleinen Menge destillirten Wasser aus, presst ihn zwischen Fliesspapier und trocknet ihn an einem schattigen Orte. — In der vom Niederschlag abgegossenen sauren Flüssigkeit befinden sich stets namhafte Mengen Wismut, die man durch Uebersättigen mit Soda als kohlensaures Salz gewinnen und bei einer späteren Bereitung des Präparates benutzen kann (5 Th. = 4 Th. Metall). Auch ist darauf zu halten, dass alles in Anwendung gezogene Wasser kalk- und völlig chlorfrei sei, anderenfalls der Niederschlag chlorhaltig ausfällt. — Prüfung: Das Wismutsubnitrat muss sich in der 50fachen Menge kalter verdünnter Schwefelsäure ohne Entwicklung von Kohlensäure klar auflösen (weisser Absatz verräth Blei oder Kalk; übrigens ist zu beachten, dass beim Erhitzen der Probe stets eine Abscheidung basischen Wismutsulfats eintritt); ein Theil dieser Lösung gebe mit überschüssigem Ammoniak ein farbloses Filtrat (blau: Kupfer), welches durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werden darf (weisse Trübung zeigt Zink an). Wird ein anderer Theil der schwefelsauren Lösung mit mehr Wasser verdünnt und mit Schwefelwasserstoffgas vollständig ausgefällt, so darf das Filtrat beim Verdampfen keinen Rückstand hinterlassen (alkalische Erden). Das Präparat löse sich klar in der 8fachen Menge Salpetersäure vom specfischen Gewicht 1.18, ein Rückstand verräth betrügliche Beimengungen (Schwerspat, Gyps, Bleisulfat u. A.; bei Gegenwart von Wismutarseniat ist ebenfalls die Lösung unklar); diese Lösung trübe sich weder durch einige Tropfen Silbernitrat, noch verdünnter Baryumnitratlösung.

Mit Natronlauge erwärmt, gebe das Wismutsubnitrat kein Ammoniak ab. Treibt man durch Glühen die Salpetersäure aus und löst das rückständige Wismutoxyd in der 10fachen Menge verdünnter Salzsäure, gibt ein Stückchen Zink (frei von Arsen, Phosphor und Schwefel!) hinein, so darf das entweichende Wasserstoffgas ein mit Silbernitratlösung (1 = 2) benetztes Papier weder gelb, noch schwarz färben. (Dieses, selbst entfernte Spuren von Arsen anzeigende Verfahren ist durchaus sicher, da das Wismutarseniat die Glühhitze verträgt und etwa vorhandenes Wismutarsenit durch die entweichende Salpetersäure in Arseniat übergeführt wird. Ph. Germ. II. lässt das Arsen in dem Filtrate suchen, welches nach der Behandlung des Wismutsubnitrats mit Natronlauge vom Wismutoxyd abgetrennt wird; jedoch erfolgt die Zerlegung des Wismutarseniates durch die verdünnte Natronlauge nur sehr unvollständig, und sodann bildet sich in alkalischer Lösung durch Zink kein Arsenwasserstoff, wenn das Arsen als Arsensäure zugegen ist.) — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen, vor Licht geschützt. Silberhaltiges Wismutsubnitrat färbt sich am Lichte grau. Nicht selten beobachtet man auch einen Geruch von Untersalpetersäure zufolge beginnender Zersetzung durch Einwirkung des Lichtes auf feuchtes Salz. — Gebrauch: Als Tonicum zu 0.2—1.5 g; äusserlich zu Streupulvern. Als Perlweiss (Blanc de Perles) zum Schminken.

Schlickum.

**Bismutum valerianicum** (Ph. Germ. I.). Wismutvalerianat, baldriansaures Wismut. Ein weisses, nach Baldriansäure riechendes Pulver, unlöslich in Wasser und Weingeist, beim Glühen gelbes Wismutoxyd (78—79 Procent) hinterlassend. — Identitätsreactionen: Das Präparat löst sich in verdünnter Salzsäure oder Salpetersäure ohne Rückstand auf, Baldriansäure als ölige Schicht abscheidend; die gewonnene Lösung trübt sich durch vieles Wasser milchig, durch Schwefelwasserstoffwasser schwarz. — Darstellung: 32 Th. Wismutsubnitrat werden in einer Porzellanschale mit wenigem Wasser zu einem zarten Brei angerührt und mit einer filtrirten Lösung von 11 Th. Natriumcarbonat und 9 Th. Baldriansäure in 30 Th. Wasser gemischt. Nach einstündiger Digestion unter öfterem Umrühren wird das Ungelöste auf einem Filter gesammelt, mit kaltem Wasser ausgewaschen und bei 30° getrocknet. — Zusammensetzung: Basischbaldriansaures Wismut, bei einem Gehalte an 78—79 Procent Oxyd mit der Formel: $(4\,Bi\,OC_5\,H_9\,O_2 + Bi_2\,O_3)$ respective $(2\,Bi\,OC_5\,H_9\,O_2 + Bi\,O\,OH)$. Im Handel kommt zuweilen ein Salz mit nur 75 Procent Oxyd vor, welches aus verdünnten Baldriansäurelösungen, nach Sättigung mit Soda, durch Wismutnitrat niedergeschlagen wird und auf welches die Formel $[2\,(Bi\,C_5\,H_9\,O_2\,2\,OH) + Bi\,OOH]$ passt. — Prüfung: Das Salz muss sich vollständig und ohne Aufbrausen in verdünnter Salpetersäure lösen und darf diese Lösung durch verdünnte Schwefelsäure (Blei), Baryumnitrat und Silbernitrat nicht getrübt werden. Auf den Oxydgehalt wird geprüft, indem man 1 g in einem Porzellantiegel mit einigen Tropfen Salpetersäure befeuchtet und langsam zum Glühen erhitzt; der Rückstand muss 0.78—0.79 g betragen. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen. — Gebrauch: Als krampfstillendes Tonicum, welches die Wirkungen des Wismuts mit denen der Baldriansäure verbindet, zu 0.05 bis 0.25 g. Schlickum.

**Bissabol**, ein der weichen Myrrha sehr ähnliches, aber anders riechendes, ebenfalls aus dem Somali-Lande stammendes Gummiharz, welches auf den indischen und englischen Markt kommt.

**Bissen** = Boli (s. d.).

**Bisswunden** rühren gewöhnlich von Menschen, Pferden, Schweinen, Wölfen, Hunden, Eichhörnchen, Schlangen und Insecten (Mücken, Wanzen oder Flöhen) her. Die von grösseren Thieren herrührenden Bisswunden sind im Allgemeinen gefährlicher als Schnitt- oder Stichwunden, weil das Gewebe sehr gequetscht wird. Es erfolgt darnach nicht selten Brand.

Der Biss giftiger Schlangen tödtet oft nach wenigen Stunden. In unserem Klima ist der Biss der Kreuzotter (*Vipera Berus*) nicht so gefährlich. Es sterben unter 60 Gebissenen etwa zwei. Die Wunde soll sofort ausgesogen werden; vielfach empfohlen wird die sofortige Anwendung des *Liquor Ammonii*. Andere Aetzmittel sind in diesem Falle nutzlos. Umschnürt man sofort das gebissene Glied, so wird das Gift, solange die Stelle umschnürt bleibt, nicht aufgesaugt.

Bisswunden von gesunden Hunden sind gewöhnlich ganz ungefährlich. Ist es unbekannt, ob der Hund gesund oder krank sei, so ist es am besten, den Hund zu tödten und mit dem Gehirn Impfungen an Kaninchen vornehmen zu lassen, um zu sehen, ob der Hund krank war. In jedem Falle ist die Bisswunde sofort mit *Kali causticum* zu ätzen. Ob die PASTEUR'schen Impfungen beim Menschen vor Ausbruch der Hundswuth schützen, ist wohl noch nicht ganz sichergestellt, aber sehr wahrscheinlich. Wölfler.

**Bisterbraun** ist eine durch Glühen und Schlämmen aus Birkenholzruss gewonnene braune Wasserfarbe. Aus den Rückständen der Chlorbereitung wird ein „Mineralbister“ hergestellt, indem die Manganchlorürlauge mit Natronlauge gefällt und der Niederschlag so lange der Luft ausgesetzt wird, bis er völlig braun geworden ist.

**Bistmilch,** s. Colostrum.

**Bistorta,** eine mit *Polygonum L.* synonyme, von TOURNEFORT aufgestellte Gattung der *Polygonaceae*.

*Rhizoma Bistortae, Radix colubrina,* Natternwurz, Schlangenknöterig, stammt von *Polygonum Bistorta L.,* einer über einen grossen Theil der nördlichen Hemisphäre verbreiteten, ausdauernden Art mit eilanzettförmigen, wellig gerandeten, in den geflügelten Blattstiel herablaufenden, unterseits blaugrünen Blättern. Der Wurzelstock ist daumendick, etwas zusammengedrückt, gewunden (daher *bis torta*), quer geringelt, schuppig, mit zahlreichen dünnen Nebenwurzeln und gegliederten Ausläufern besetzt, auf frischem Bruche weiss, jedoch sich bald roth bis braun verfärbend. Er wird im Frühjahr oder Herbst gesammelt, ist nach dem Trocknen hart und brüchig, innen röthlich, geruchlos und schmeckt adstringirend.

Auf dem Querschnitte erscheinen die Gefässbündel in einen einfachen Kreis geordnet. Das Parenchym ist reich an Stärke.

Der wirksame Bestandtheil der Natterwurz ist der Gerbstoff, doch wird sie bei uns auch als Volksmittel selten mehr benutzt. Cod. med. lässt aus ihr ein Extract und ein Pulver bereiten.

Man pflegt der Natterwurzel das Rhizom von *Iris Pseud-Acorus L.* zu substituiren. Dieses ist gewöhnlich ästig und enthält keine Stärke.

**Bistouri** (franz.) ist ein chirurgisches Messer, dessen Klinge sich in den Griff einschlagen lässt. — S. Scalpell.

**Bitterdistel** ist Carduus benedictus L. — **Bittererde** = Magnesiumoxyd. — **Bitterholz** ist Lignum Quassiae. — **Bitterkleesalz**, volksthüml. Bezeichnung für Oxalium, Sauerkleesalz — eine sehr gefährliche Wortverdrehung, weil sie leicht zu Verwechslungen mit „Bittersalz“ Anlass gibt. — **Bittersalz** = Magnesium sulfuricum. — **Bittersalzerde**, ist Magnesiumoxyd. — **Bittersäure** ist Pikrinsäure. — **Bitterspat** ist natürlich vorkommende kohlensaure Magnesia (Magnesit). — **Bittersüss** = Stipites Dulcamarae. — **Bitterthee** = Species amarae. — **Bitterthee, schwedischer**, siehe BACKER. — **Bitterwasser**, natürliches und künstliches, siehe Mineralwasser. — **Bitterwein** heisst der durch ein- oder mehrstündiges Stehenlassen von Weisswein im Quassiabecher erhaltene, bitter schmeckende Wein. — **Bitterwurzel** ist Radix Gentianae. — **Bitter, Welter-sches** ist Pikrinsäure. — **Bitterzimmt** ist Cortex Culilavan.

**Bittermandelöl.** Es findet sich im Pflanzenreiche nicht frei, sondern bildet sich bei der Zersetzung des Amygdalin und ist als Benzaldehyd anzusehen, welcher etwas Blausäure, oft Benzoësäure und andere Benzoylderivate enthält. Die Identität des Bittermandelöls mit dem aus Benzoylchlorid dargestellten Benzaldehyd ist sicher nachgewiesen. Um die Blausäure aus dem Bittermandelöl zu entfernen, behandelt man dasselbe mit Kali oder Kalk. Man kann jedoch auch das Benzaldehyd durch Alkalibisulfit fällen und die Doppelverbindung zerlegen. Das reine Oel ist farblos, dünnflüssig, stark lichtbrechend, von angenehmen Geruch und gewürzhaftem Geschmack. Specifisches Gewicht = 1.043. Siedepunkt 180°. Löst sich in 30 Th. Wasser, leicht in Aether und Alkohol. Beim Stehen geht es allmälig durch Sauerstoffaufnahme in Benzoesäure über. — S. a. Oleum Amygdalarum amararum, sowie Nitrobenzol (künstliches Bittermandelöl). v. Schröder.

**Bittermandelölgrün,** Malachitgrün, Solidgrün. Das Bittermandelölgrün gehört zu den Triphenylmethanfarbstoffen (s. dort). Zu seiner Darstellung erhitzt man Bittermandelöl mit Dimethylanilin und Chlorzink in alkoholischer Lösung, wobei sich zuerst seine Leukoverbindung, das Tetramethyldiamidotriphenylmethan bildet.

$$\begin{matrix} C_6H_5 \\ | \\ C\begin{matrix}-O \\ -H\end{matrix} \end{matrix} + 2\,C_6H_5N(CH_3)_2 = C\left|\begin{matrix} C_6H_5 \\ C_6H_4\,.\,N(CH_3)_2 \\ C_6H_4\,.\,N(CH_3)_2 \\ H \end{matrix}\right.$$

Bittermandelöl — Dimethylanilin — Tetramethyldiamidotriphenylmethan.

Man fällt mit Wasser aus, treibt das mitgefällte Dimethylanilin mit Wasserdampf ab, löst den Rückstand in stark verdünnter Salzsäure und oxydirt mit Bleihyperoxyd, wobei das Chlorhydrat des Farbstoffes entsteht, welchem die untenstehende Formel zukommt; daneben ist die Formel der freien Farbbase verzeichnet.

$$C\left\{\begin{matrix} C_6H_5 \\ C_6H_4N(CH_3)_2 \\ C_6H_4N(CH_3)_2 \\ \quad\setminus Cl \end{matrix}\right. \qquad C\left|\begin{matrix} C_6H_5 \\ C_6H_4\,.\,N(CH_3)_2 \\ C_6H_4\,.\,N(CH_3)_2 \\ OH \end{matrix}\right.$$

Bittermandelölgrün — Tetramethyldiamidotriphenylcarbinol.

Schliesslich wird das Chlorhydrat in das Zinkdoppelsalz

$$3\,(C_{23}H_{24}N_2\,.\,HCl) + 2\,ZnCl_2 + 2\,H_2O$$

oder Oxalat $2\,C_{23}H_{24}N_2 + 3\,C_2H_2O_4$ übergeführt.

Das zur Bereitung dieses Farbstoffes nothwendige Bittermandelöl wird ausschliesslich aus Toluol dargestellt. Das Dimethylanilin wird durch Erhitzen von Anilin mit Methylalkohol und Salzsäure gewonnen.

Das Bittermandelölgrün kommt in grün glänzenden Krystallen in den Handel, welche sich in Wasser und Alkohol leicht auflösen. Versetzt man die wässerige Lösung mit Kalilauge, so scheidet sich die farblose Base aus.

Die blaugrüne Lösung wird mit concentrirten Säuren orangegelb, beim Verdünnen tritt die ursprüngliche Färbung wieder hervor. Zinnchlorür gibt einen grünen Niederschlag, Chlorkalk entfärbt.

Bittermandelölgrün färbt Seide und Wolle substantiv an, auf Baumwolle wird es mit Tannin und Thonerdebeize oder Brechweinstein fixirt. Die Färbungen sind weder walk- noch seifenecht.

Das Bittermandelölgrün hat das Methylgrün nahezu verdrängt. Es ist billiger und ausgiebiger als dieses, färbt Wolle ohne Beize an und verändert sich nicht beim Dämpfen.

Zu seiner Erkennung dienen die oben angegebenen Reactionen. Ausserdem färbt man es noch auf Wolle oder Seide auf und macht die folgenden zu seinem Nachweis auf der Faser geeigneten Versuche.

Man kocht ein Stückchen der Probe mit Seifenlösung: Der Farbstoff wird abgezogen, die Flüssigkeit färbt sich blaugrün. Dieselbe Erscheinung tritt beim Erwärmen mit Essigsäure ein. Salzsäure färbt orangegelb, beim Verdünnen mit Wasser stellt sich die grüne Farbe wieder her. Ammoniak und Alkalien entfärben. Beim Erhitzen wird die Probe nicht violett (Unterschied von Methylgrün).

Aethylgrün, Solidgrün J, Neuvictoriagrün, Brillantgrün, ist ein Bittermandelölgrün, welches schön gelblich-grüne Töne liefert und aus Bittermandelöl und Diäthylanilin ($C_6H_5 . N(C_2H_5)_2$ bereitet wird.

Helvetiagrün, Säuregrün, Lichtgrün S heissen die Sulfosäuren der beiden Bittermandelölgrüne. Man erhält sie, indem man entweder die fertige Grünbase oder die Leukobase mit concentrirter Schwefelsäure behandelt, worauf im letzteren Falle die Oxydation mit Bleihyperoxyd folgt. Dabei wird der Process so geleitet, dass sich vornehmlich die Monosulfosäuren bilden. Helvetiagrün, das Derivat des Solidgrüns, hat z. B. die Formel $C_{23}H_{23}N_2 . SO_3H$. Die freie Säure bildet grüne Nadeln mit rothbraunem Reflex, die Salze sind farblos und färben sich an der Luft allmälig grün.

Das Helvetiagrün ist weit weniger ausgibig als das Solidgrün, lässt sich aber im Gegensatze zu diesem auch aus stark saurer Lösung ausfärben.

Vom Solidgrün unterscheidet es sich dadurch, dass seine Lösungen von verdünnten Laugen nicht gefällt werden. Mit Helvetiagrün gefärbte Fasern werden mit concentrirter Salzsäure grünlich gelb, die Flüssigkeit färbt sich gelb, während Solidgrün orange wird und die Flüssigkeit ungefärbt lässt. Benedikt.

**Bittermittel,** s. Amara, Bd. I, pag. 287.

**Bitterstoffe.** Mit dem Namen Bitterstoffe bezeichnet man zur Zeit eine grosse Anzahl stickstofffreier, aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehender bitter schmeckender Verbindungen, welche fertig gebildet im Pflanzenreich vorkommen. Sie finden sich in fast allen Pflanzenfamilien, jedoch zeichnen sich einige durch besonderen Reichthum an denselben aus, so z. B. die Familie der Compositen, Labiaten, Gentianeen. Bitterstoffe sind aus den verschiedensten Pflanzen in grosser Anzahl dargestellt, sind aber gewöhnlich schwer rein zu erhalten, wodurch es sich erklärt, dass die Zusammensetzung einiger noch nicht genau bekannt ist. Sie bilden feste krystallisirbare oder amorphe Körper und besitzen neutrale oder schwach saure Reaction.

Einige sind in Wasser, wenn auch schwer, löslich, leichter werden sie von Alkohol, Aether, Chloroform aufgenommen. Ihr Geschmack ist ein bitterer, ihre Wirkung eine scharfe, oft eine giftige.

Die Darstellungsweise der Bitterstoffe ist entsprechend den Eigenschaften derselben eine verschiedene. Einige derselben, z. B. Aloin, Picrotoxin, scheiden sich beim vorsichtigen Eindampfen der wässerigen und alkoholischen Auszüge der betreffenden Pflanzentheile in reinem oder nahezu reinem Zustande aus, andere werden aus der wässerigen Lösung bei der Digestion von Thierkohle aufgenommen und können dieser nach dem Auswaschen mit Wasser durch siedenden Alkohol entzogen werden. Noch andere werden durch Gerbsäure oder basisch-essigsaures Blei aus ihren wässerigen Lösungen abgeschieden und sodann in geeigneter Weise aus den Niederschlägen isolirt.

Die Kenntniss der einzelnen Bitterstoffe ist noch eine lückenhafte; gegen Agentien verhalten sie sich sehr indifferent, mit Säuren oder Basen liefern nur einige derselben krystallisirende Verbindungen, die meisten werden durch Einwirkung dieser Agentien in der Wärme in harzartige Verbindungen umgewandelt. Ueber die Constitution der Bitterstoffe ist deshalb noch sehr wenig bekannt, wahrscheinlich ist es, dass es nach Erforschung derselben gelingen wird, die einzelnen jetzt der Classe der Bitterstoffe zugezählten Verbindungen in bekannte Gruppen wohl charakterisirter organischer Körper einzureihen, so dass die Gruppe der Bitterstoffe als solche allmälig vollständig verschwinden wird.

Eine Anzahl Bitterstoffe, wie Santonin, Kosin, Picrotoxin, Digitalin, finden als solche arzneiliche Anwendung, andere bedingen die Wirksamkeit arzneilich angewendeter Pflanzen oder Pflanzentheile. H. Beckurts.

**Bittner's Aricin-Pomade,** s. Aricin. — **B.'s Gesundheitskräuter,** ein den Species pectorales cum fructibus ähnliches Theegemisch, gegen alle möglichen Krankheiten angerühmt. — **B.'s Thierheilpulver** ist ein Viehpulver mit viel Enzian und Glaubersalz. — **B.'s Schneeberger Kräuter-Allop** ist (nach HAGER) nichts Anderes als *Syrupus Capilli Veneris.*

**Bitumen, Bituminös** werden solche Stoffe genannt, welche eigenthümlich theerartig riechen, sich theils in grösseren Massen in der Erde finden, theils die Steine, besonders Schiefer durchsetzen. Eine gemeinsame Charakteristik derselben zu geben, ist nicht möglich, da so verschiedene Stoffe wie Petroleum, Bergtheer und Asphalt denselben zugehören. Die Hauptbestandtheile derselben sind zumeist Kohlenwasserstoffe, deshalb ist anzunehmen, dass alle diese Verbindungen jedenfalls Zersetzungen ähnlicher Art ihre Entstehung verdanken. Bitumen fluidum = Petroleum, Bitumen judaicum = Asphalt.

**Biuret,** d. i. Allophansäureamid = $NH_2 . CO . NH . CO . NH_2 + H_2O$ bildet lange Nadeln, welche in kaltem Wasser leicht, in heissem Wasser schwer löslich sind, bei 190° schmelzen und hierbei in Ammoniak und Cyanürsäure zerfallen. Biuret bildet sich beim Erhitzen von Allophansäureester mit Ammoniak, von Amidodicyansäure mit verdünnter Schwefelsäure etc.; die wichtigste seiner Bildungsweisen ist jedoch die aus Harnstoff. Wird letzterer auf 150—170° erhitzt, so zerfällt er in Biuret und Ammoniak: $2 CO(NH_2) = C_2 H_5 N_3 O_2 + NH_3$. Da nun das Biuret mit Natronlauge und Kupfervitriollösung eine charakteristisch roth gefärbte Lösung gibt, so kann diese Reaction, die Biuretreaction, zum Nachweis des Harnstoffes benützt werden. Man erhitzt den trockenen Harnstoff vorsichtig einige Zeit bis zum Schmelzen, lässt die Masse erkalten, nimmt mit etwas Wasser auf, fügt einige Tropfen Kupfervitriollösung und sodann Natronlauge im Ueberschuss zu. Es entsteht eine zwiebelrothe, bei viel Kupfervitriol eine tief violette Färbung, die Biuretreaction. Noch andere Körper als das Biuret, geben mit Natronlauge und Kupfervitriol dieselbe Färbung, sämmtliche Eiweisskörper (Pepton, Hemialbumose), auch die Nucleïne, man sagt deshalb auch von diesen, „sie geben die Biuretreaction" (s. Bd. I, pag. 199), obschon Biuret selbst hierbei jedenfalls nicht auftritt. Der Name ist, wie nicht selten in ähnlichen Fällen, von der chemischen Verbindung auf die Reaction übertragen worden.

**Bivalenz,** Zweiwerthigkeit, bezeichnet die Eigenschaft eines Elementes, dass ein Atom desselben zwei Atome eines einwerthigen oder ein Atom eines zweiwerthigen Elementes zu binden vermag.

**Bixa,** Gattung der nach ihr benannten Familie. Tropische Bäume mit alternirenden, ungetheilten, ganzrandigen Blättern und terminalen Inflorescenzen aus grossen Zwitterblüthen.

*B. Orellana L.* ist ein kleiner, im tropischen Amerika heimischer Baum mit grossen herzförmigen Blättern und schön röthlich gefärbten Blüthentrauben. Die Frucht ist eine fachspaltige Kapsel und enthält mehrere Samen, deren fleischige, rothe, angenehm riechende, bitterschmeckende Schale (nicht das „Mark der Frucht", wie auch angegeben wird) den Farbstoff Orlean (s. d.) liefert.

**Bixaceae,** Familie der *Cistiflorae.* Bäume oder Sträucher mit alternirenden, einfachen, meist gezähnten Blättern, vorzugsweise in den Tropen. Blüthen meist zwittrig, end- oder blattachselständig, einzeln oder zu Büscheln, Trauben oder Rispen vereinigt. Kelch und Krone sind 5blätterig. Staubgefässe zahlreich. Fruchtknoten oberständig, ein-, selten mehrfächerig. Frucht eine Beere oder kapselartig.

**Bixin,** $C_{28}H_{34}O_6$. Aus der rothen, harzigen Fruchtschale von *Bixa Orellana* wird durch Zerreiben mit Wasser und Gährenlassen der Farbenteig „Orlean" dargestellt. Aus demselben sind mehrere Farbstoffe isolirt worden, von denen der rothe, Bixin genannte, genauer studirt ist.

Darstellung. 1.5 k des käuflichen, von Blättern gereinigten Orleans werden mit 2.5 k 80procentigen Alkohols, dem ungefähr 150 g calcinirte Soda zugefügt wurde, im Wasserbade bei 80° digerirt. Man filtrirt noch warm, presst den Rückstand zwischen erwärmten Pressplatten und zieht ihn hierauf nochmals in derselben Weise aus. Die vereinigten Filtrate werden mit der Hälfte ihres Volumens Wasser versetzt, wodurch ein Theil der Natriumverbindung nach dem Erkalten sich ausscheidet, während Zusatz concentrirter Sodalösung vollständige Fällung bewirkt. Nach mehrtägigem Stehen sammelt man den krystallinischen Niederschlag und krystallisirt ihn aus 60procentigem Weingeist um. Die so gewonnene Natriumverbindung wird durch Salzsäure zersetzt, das Bixin mit Wasser ausgewaschen und bei 100° getrocknet.

Das so gewonnene krystallinische Bixin ist nach dem Trocknen von rother Farbe, hat einen Stich in's Violette und zeigt Metallglanz. Es erscheint in mikroskopischen, länglich-viereckigen Blättchen, schmilzt bei 175—176° und verkohlt in höherer Temperatur. Es knirscht beim Reiben und wird elektrisch. In Wasser ist es unlöslich, wenig in Aether, schwer löslich in Alkohol, Benzol, Schwefelkohlenstoff und Eisessig. Chloroform und kochender Alkohol nehmen mehr davon auf. Das reine Bixin bleibt an der Luft unverändert. Durch concentrirte Schwefelsäure wird Bixin kornblumenblau gefärbt; verdünnt man mit Wasser, so entsteht ein schmutzig-dunkelgrüner Niederschlag. Concentrirte Salpetersäure und übermangansaures Kali erzeugen Oxalsäure. FEHLING'sche Lösung wird schon in der Kälte reducirt. Eine alkalische Lösung des Bixins wird durch Natriumamalgam nach mehrtägigem Kochen vollständig entfärbt. Mit Natrium, Kalium und Ammoniak bildet Bixin krystallinische, mit Calcium und Barium amorphe Verbindungen.

v. Schröder.

**Blace's Zahntropfen,** ein Gemisch von 1 Th. *Alumen subt. pulv.* und 5 Th. *Aether.*

**Blachfort'sche Milchtafeln** sind wohl kaum noch im Handel; sie wurden dargestellt durch Eindampfen von Milch und Zucker mit ein wenig Borax und Natriumbicarbonat und Pressen der Masse in Tafeln.

**Black-draught,** Potio nigra Anglorum, ein in England sehr beliebter Laxirtrank, ist ein aus 10 Th. *Folia Sennae,* 2 Th. *Fructus Carvi,* 2 Th. *Fructus Coriandri* und 80 Th. *Wasser* bereitetes Decoct, in welchem 20 Th. *Manna* und 20 Th. *Magnesia sulfurica* gelöst und dem zuletzt noch 15 g *Aqua Cinnamomi spirit.* zugesetzt werden. — **Black-drops** = Acetum Opii aromaticum (s. d.).

**Black's Mercurius cinereus** ist ein dem Mercurius solubilis Hahnemanni (s. d.) ähnliches Quecksilberpräparat.

**Blähungsmittel,** s. Carminativa.

**Blähungs-Pulver, B.-Thee, B.-Tropfen.** Für ersteres pflegt man Pulvis carminativus oder Pulvis Liquiritiae compos., als Thee Fructus Foeniculi und als Tropfen Tinct. carminativa (oder auch Aqua aromatica) zu dispensiren.

**Blätterpilze** oder *Agaricini,* Familie der *Hymenomycetes,* charakterisirt durch den lamellaren Bau der Unterfläche des hutförmigen Fruchtkörpers.

**Blanc de balaine** = *Cetaceum,* Walrat. — **Blanc de fard, Blanc d'Espagne** = Wismutsubnitrat findet als Schminkmittel Verwendung. — **Blanc de Meudon, Blanc de Troges,** eine weisse Kreide, welche als Farbe benützt wird. — **Blanc**

**de neige**, rohes Zinkoxyd, Schneeweiss, welches in den Gewerben Verwendung findet, z. B. auch als Polirmittel für Glas. — **Blanc fixe** = Baryumsulfat, Barytweiss.

**Blancard'sche Pillen** sind mit einer ätherischen Mastix- und Tolubalsamlösung überzogene Pillen, deren jede *0.6 Eisenjodür* enthält. Die ursprünglich französische Vorschrift ist sehr umständlich und gibt meist viel Eisenjodid enthaltende Pillen; man verfährt besser so, dass man nach Vorschrift der Pharmakopöe Eisenjodür darstellt, mit Hilfe von Zucker und Altheepulver 12 dg schwere Pillen bereitet und diese, wie angegeben, lackirt. — In einigen Gegenden Deutschlands sind als „Blancard'sche Pillen" Eisenjodürpillen gebräuchlich, die mit Succus Liquiritiae angestossen und nicht lackirt, sondern mit Graphit polirt sind.

**Bland** *(blandus,* schmeichelnd) pflegt man reizlose Nahrung zu nennen; auch der Eiter, welcher die Wundheilung nicht begünstigt, heisst bland.

**Blankenheimer Thee** ist *Herba Galeopsidis grandiflorae.*

**Blase** = Destillirkessel, s. Destilliren.

**Blasengrün**, eine unschädliche Saftfarbe, wird aus dem schwach vergohrenen Safte der nicht ganz reifen Kreuzdornbeeren *(Fructus Rhamni catharticae)* unter Zusatz kleiner Mengen Pottasche und Alaun und Abdampfen bis zur Musconsistenz dargestellt; diese extractförmige Masse wird in Thierblasen (daher der Name Blasengrün) gefüllt und in Rauchfängen aufgehängt, wo sie völlig austrocknet.

**Blasenkirsche** ist *Fructus Alkekengi.*

**Blasenpflaster und Blasentaffet,** s. Emplastrum Cantharidum und Taffetas vesicans.

**Blasensteine** nennt man jene Harnconcremente, welche in der Blase abgelagert sind, unabhängig davon, ob deren Bildung in der Niere ihren Anfang genommen und sie erst von hier aus in die Blase gelangten oder ob sie in der Harnblase selbst entstanden sind. Sie sind mehr weniger harte, steinähnliche Körper, zumeist von rundlicher Form, bald glatt, bald rauh anzufühlen, auch mit kleinen Höckerchen an der Oberfläche, so dass sie die Maulbeerform zeigen; ihre Grösse variirt von der einer Erbse bis zu der einer Wallnuss und darüber, sie sind schmutzig weiss bis hell und dunkelbraun. Theilt man einen Blasenstein vorsichtig mit einer feinen Laubsäge — wobei das Einspannen des Steines in einen Schraubstock zu meiden ist — in der Weise, dass diese gerade durch die Mitte geht, so bemerkt man, dass derselbe zumeist einen schaligen Bau hat und dass die concentrischen Schichten, welche hie und da gleichartig, häufig aber auch in Farbe, Consistenz und Zusammensetzung verschieden sind, sich um einen Kern lagern. Dieser Kern besteht entweder aus Substanzen, welche sich direct aus dem Harn abscheiden können, indem sie Bestandtheile desselben sind: Harnsäure, Urate, Xanthin, Cystin, oxalsaurer Kalk oder aus einem fremdartigen Klümpchen, welches von Schleim, Eiter, Blut herrührt oder auch aus einem in die Harnblase zufällig von aussen gelangten Körper.

Die Untersuchung des Kernes der Blasensteine ist namentlich für die Kenntniss von der Entstehung derselben wichtig und man hat die Blasensteine, deren Kern aus Stoffen besteht, welche im saueren Harn als Sedimente auftreten können, primäre Steine und jene, welche entweder einen fremden Körper oder die Sedimentbildner des alkalischen Harnes — kohlensauren Kalk, Ammoniummagnesiumphosphat, auch dreibasisch phosphorsauren Kalk — als Kern besitzen, secundäre Steine benannt. Die Schichten, welche den Kern umgeben, bestehen entweder aus Harnsäure oder harnsauren Salzen — Uratsteine, aus oxalsaurem Kalk — Oxalatsteine oder aus Erdphosphaten — Phosphatsteine, oder es

folgen Schichten auf einander, deren jede einen anderen der eben genannten Bestandtheile enthält. Seltener findet man Cystin, Xanthin, Proteïnsubstanzen, Fettsubstanzen, auch Indigo als Constituentien der Blasensteine.

Die chemische Prüfung der Blasensteine wird in gleicher Weise wie die der Harnconcremente überhaupt ausgeführt. Man reinigt den Stein zunächst von anhängendem Blut, Eiter, Schleim mit destillirtem Wasser, zersägt denselben durch die Mitte in der oben geschilderten Weise vorsichtig. Lässt sich an der Schnittfläche ein Kern entdecken, so wird dieser herausgehoben und zur Untersuchung nach Bedarf bei Seite gelegt. Sind mehrere Schichten sichtbar, so trennt man dieselben von einander ab und prüft mit jeder einzelnen Schichte nach folgendem Gange:

Eine Probe des zu feinem Pulver zerriebenen Stückes vom Blasensteine oder einer Schichte desselben wird auf dem Platinblech geglüht, wobei sich zeigt, ob der Stein nur aus organischen oder zum mehr minder grossen Theil selbst hauptsächlich nur aus unorganischen Bestandtheilen besteht. Die meisten Steine schwärzen sich beim Glühen, auch wenn sie vorwiegend aus Erdphosphaten bestehen, andererseits hinterlassen auch die aus organischen Sedimentbildnern bestehenden Steine immer auch etwas Asche.

I. Blasensteine, welche beim Glühen keinen oder nur einen sehr geringen Rückstand hinterlassen, können aus Harnsäure, harnsaurem Ammon, Xanthin, Cystin, Proteïnsubstanz, Fettsubstanz und aus Indigo bestehen; am häufigsten wird man Steine aus Harnsäure und harnsaurem Ammon bestehend finden.

*a)* Auf Harnsäure prüft man mittelst der Murexidprobe. Löst man eine sehr geringe Menge des Pulvers auf einer kleinen Porzellanplatte mit mässig verdünnter Salpetersäure, verdampft hierauf langsam und vorsichtig über einer kleinen Flamme zur Trockne, so bleibt ein gelbrother Fleck zurück, welcher, nach dem Erkalten mit Ammoniak befeuchtet, sich purpurroth färbt und bei weiterem Zusatz von Ammon sich mit gleicher Farbe löst. Diese Reaction ist gemeinsam für Harnsäure und harnsaures Ammon. Zur Trennung und zum Nachweis beider digerirt man daher den pulverisirten Stein mit heissem Wasser, wodurch sehr viel Ammoniumurat gelöst wird, von Harnsäure jedoch nur eine sehr geringe Menge. Man filtrirt heiss, aus der Flüssigkeit scheidet sich beim Erkalten harnsaures Ammon aus, nach dem Abgiessen der darüber stehenden Flüssigkeit kocht man den Rückstand mit Kalilauge: entwickelt sich hierbei Ammoniak, so enthält der Stein harnsaures Ammon, fiel die Prüfung negativ aus, so besteht er blos aus Harnsäure. Die Steine letzterer Beschaffenheit kommen sehr häufig vor, zeigen eine glatte Oberfläche, gelbliche oder rothbraune Färbung und sind sehr hart; die viel selteneren Steine aus harnsaurem Ammon sind leicht bröckelnd, meist von weisslichgelber Farbe.

Ist die Murexidprobe negativ ausgefallen, dann prüft man:

*b)* Auf Xanthin. Man löst eine neue Probe des zu untersuchenden Pulvers mit verdünnter Salpetersäure auf einer Porzellanplatte, verdampft langsam zur Trockne. Bleibt ein Rückstand von citronengelber Färbung, welcher bei Zusatz von Ammoniak sich nicht verändert, hingegen nach Zusatz eines Tropfens einer concentrirten Kalilauge sich mit rothgelber Farbe löst, dann besteht der Stein aus Xanthin (s. d.). Xanthinsteine sowohl als Xanthin als Schichte in Oxalat- oder Phosphatsteinen sind nur sehr selten beobachtet worden.

Entwickelt eine Probe des Steines schon während des Verbrennens einen eigenthümlichen, theils an Blausäure, theils an schwefliger Säure erinnernden stechenden Geruch, so besteht der Stein aus

*c)* Cystin. Zum Nachweis desselben wird der feingepulverte Stein mit Ammoniaklösung digerirt; das Filtrat hinterlässt beim freiwilligen Verdunsten an der Luft die charakteristischen sechsseitigen farblosen Krystalle des Cystins. Zur weiteren Bestätigung dienen die chemischen Reactionen des Cystins (s. d.). Steine dieser

Art sind hanfkorn- bis wallnussgross, mit meist glatter, seltener scharf warziger Oberfläche von weissgelblicher Farbe und krystallinischem Bruch.

*d)* Die sehr seltenen, aus Proteïnsubstanzen bestehenden Conglomerate verrathen sich schon bei der Vorprobe durch den Geruch nach Harnsubstanzen, sie sind löslich in Kalilauge und aus dieser Lösung durch Salpetersäure fällbar, in Essigsäure quellen sie auf; in Wasser, Alkohol und Aether sind sie unlöslich.

*e)* Urostealithe wurden bis jetzt nur zwei beschrieben, sie sind in frischem Zustande weich und schrumpfen beim Trocknen. Beim Erhitzen schmelzen sie und entwickeln unter Aufblähen einen starken Geruch nach Schellack und Benzoë; sie sind in Aether sehr leicht löslich, der beim Verdampfen der Lösung bleibende amorphe Rückstand färbt sich bei weiterem Erwärmen violett. Mit Aetzkali können die Urostealithe verseift werden; Salpetersäure löst sie unter schwacher Gasentwicklung ohne Färbung, die Lösung wird durch Alkalien dunkelgelb.

*f)* Indigostein wurde bis jetzt nur ein einziger von Ord (1878) beschrieben. Er war von der Grösse eines Markstückes, wog 40 g und stammte aus einer entarteten Niere. Fragmente des Steines mit rauchender Schwefelsäure verrieben, ergaben eine Lösung, welche alle Eigenschaften der Indigoschwefelsäure zeigte.

II. Blasensteine, welche beim Verbrennen einen bedeutenden Rückstand hinterlassen. Die hierher zählenden Concremente bestehen entweder beinahe ausschliesslich aus unorganischen Salzen oder aus organischen Salzen mit einer unorganischen Basis, wir finden Steine aus harnsauren Salzen der fixen Alkalien und Erdalkalien, aus oxalsaurem Kalk, phosphorsaurem Kalk, kohlensaurem Kalk und aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia bestehend.

Man prüfe zunächst nach I *a* auf Harnsäure, ist diese nachgewiesen, dann kann der unverbrennliche Rückstand, welcher bei der Vorprobe erhalten wurde, nur aus Kalium, Natrium, Calcium oder Magnesium, beziehungsweise deren Carbonaten und Oxyden bestehen, und zwar findet man am häufigsten Natrium. Die Urate dieser Metalle sind übrigens meist nur in geringer Menge den aus Harnsäure und harnsaurem Ammon bestehenden Steinen beigemengt. Um die fixe Basis der Urate nachzuweisen, kocht man das fein zerriebene Pulver mit destillirtem Wasser und filtrirt heiss, das Filtrat enthält die leichter löslichen Urate, es wird zur Trockne verdampft und geglüht. Im Rückstand werden dann Na, K, Ca und Mg nach bekannten Regeln nachgewiesen.

Hat die ursprüngliche Probe keine Murexidreaction gegeben, so kann der Stein aus phosphorsaurem Kalk oder Magnesia, aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, aus oxalsaurem Kalk oder aus kohlensaurem Kalk und aus kohlensaurer Magnesia bestehen.

Die Steine aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia kommen gewöhnlich von dreibasisch phosphorsaurem Kalk begleitet vor, doch sind auch solche beschrieben, welche blos aus Tripelphosphat und dem entsprechenden Krystallwasser (6 $H_2O$) bestehen und eine deutlich krystallinische Structur zeigen. Die Steine dieser Art erreichen eine bedeutende Grösse, sind meist von schmutzig weisser Farbe und entstehen nur in einem durch Zersetzung alkalisch gewordenen Harn.

Die Steine aus oxalsaurem Kalk sind meistens sehr hart und zeigen häufig die oben erwähnte Maulbeerform. Beim Glühen schwärzen sie sich durch Verkohlen der organischen Substanz, bei weiterer Calcination werden sie leicht weiss, ohne zu schmelzen. Steine aus kohlensaurem Kalk sind ziemlich selten.

Der folgende kurze Gang zur Analyse der Harnsteine hat sich in der Praxis bewährt:

Man verbrennt das Steinpulver auf dem Platinblech:

*A.* Es hinterlässt keinen oder nur einen minimalen Rückstand;

*B.* Es wird wenig geschwärzt und hinterlässt einen mehr weniger reichlichen Rückstand.

**A. Der Stein besteht ganz oder zum grössten Theile aus organischer Substanz.**

Man verdampft das Pulver mit Salpetersäure und fügt nach dem Erkalten Ammoniak hinzu.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Es entsteht eine purpurrothe Färbung, die bei Zusatz von Kalilauge in violett übergeht | die ursprüngliche Substanz mit Kalium behandelt | entwickelt keinen Geruch | Harnsäure. |
| | | Geruch nach Ammoniak | Harnsaures Ammon. |

Es entsteht keine Färbung des Rückstandes, doch wird er nach Zusatz von Kalilauge gelbroth . . . . . . . . . . . . . Xanthin.

Der Rückstand wird weder durch Kalilauge noch durch Ammoniak gefärbt; die ursprüngliche Probe ist löslich in Ammoniak; die Lösung hinterlässt beim Verdunsten sechsseitige Krystalle . . . . . . . . . . . . Cystin.

Es entwickelt sich beim Glühen der Geruch nach verbranntem Horn; die Probe ist löslich in Kalilauge und aus der Lösung durch Salpetersäure im Ueberschuss fällbar . . . . . . . . . . . . . . Proteïnsubstanzen.

Die Probe erweicht in der Wärme, schmilzt beim Erhitzen unter Entwicklung eines aromatischen Geruches, das Pulver ist in Aether löslich

Urostealith.

Das Steinpulver entwickelt beim Erhitzen purpurrothe Dämpfe und ein dunkelblaues, krystallinisches Sublimat; in concentrirter Schwefelsäure mit blauer Farbe löslich . . . . . . . . . . . . . . . . . . Indigo.

**B. I. Die Probe zeigt mit Salpetersäure und Ammoniak behandelt die Murexidreaction; sie deutet auf Urate.**

Der Rückstand mit Wasser behandelt:

| | | |
|---|---|---|
| löst sich; die Lösung reagirt alkalisch | Mit einem Tropfen Säure neutralisirt und mit Platinchlorid versetzt, erhält man einen gelben Niederschlag | Kalium. |
| | Die farblose Flamme des Gasbrenners wird gelb gefärbt | Natrium. |
| löst sich kaum; die etwaige Lösung ist wenig alkalisch; wird durch Essigsäure gelöst | Es entsteht nach Zusatz von oxalsaurem Ammon ein weisser krystallinischer Niederschlag | Calcium. |
| | Es entsteht durch Ammoniakoxalat kein Niederschlag; jedoch nach Zusatz von Ammoniumchlorid, Natriumphosphat und Ammoniak ein krystallinischer Niederschlag von Ammonium-Magnesiumphosphat | Magnesium. |

**II. Die ursprüngliche Probe zeigt die Murexidreaction nicht.**

Man behandelt das ursprüngliche Steinpulver mit Salzsäure:

Es löst sich unter Aufbrausen { Kohlensaurer Kalk oder / Kohlensaure Magnesia.

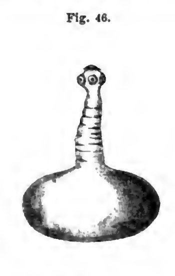
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Es löst sich ohne Aufbrausen; man glüht die ursprüngliche Probe und prüft darauf von Neuem mit Salzsäure | Es erfolgt Lösung unter Aufbrausen: | | | Oxalsaurer Kalk. |
| | Es erfolgt kein Aufbrausen, man glüht im Tiegel | Die Probe schmilzt; der ursprüngliche Stein mit Kalilauge behandelt. | entwickelt Ammoniak | Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia. |
| | | | entwickelt kein Ammoniak | Secundärer phosphorsaurer Kalk |
| | | Die Probe schmilzt beim Glühen nicht und besteht aus | | Tertiärem phosphorsaurem Kalk. |

Loebisch.

**Blasentang,** s. *Fucus.*

**Blasenwürmer,** *Cystica* (κύστις, die Blase) nennt man eine Anzahl von Würmern, welche in den Geweben der Thiere gefunden werden, aus einer mit wässeriger Flüssigkeit gefüllten Blase bestehen, die mit einem oder mit mehreren Köpfen versehen ist. Der Bau eines solchen Kopfes und des daran befindlichen Halses gleicht ganz dem der Bandwürmer, deshalb wurde die Zugehörigkeit der Blasenwürmer zu den Bandwürmern schon von älteren Naturforschern vermuthet und behauptet; aber erst 1853 gelang KÜCHENMEISTER durch Fütterungsversuche der unwiderlegliche Nachweis, dass die Blasenwürmer nur eine Form im Generationswechsel jener Schmarotzer ausmachen. — S. auch Bandwürmer.

Fig. 46.



*Cysticercus cellulosae,* 4mal vergrössert.

Fig. 47.



Cysticercus von *Taenia mediocanellata,* 8mal vergrössert.

Fig. 48.




Ein Stückchen der Blase des *Coenurus cerebralis* vergr. (nach Schmarda).
*a* jüngere, *b* ältere Knospe.

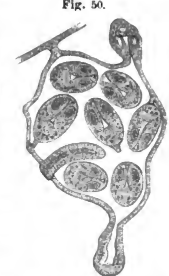
Die Blasenwürmer entstehen aus Bandwurmeiern. Gelangen diese in den Magen eines passenden Wirthes, so erfolgt durch die Verdauungsflüssigkeit die Lockerung und der Zerfall der Eischale; der mit Haken (nicht zu verwechseln mit den Haken mancher Bandwürmer) bewaffnete Embryo wird frei, er stellt eine Larve dar, welche mit Hilfe ihrer Haken sich einen Weg durch die Gewebe bahnt. Gewöhnlich folgen die Larven dabei den langen Zügen lockeren Bindegewebes, gelangen aber auch manchmal in den Kreislauf und werden von dem Blutstrome fortgeführt. Ist die Larve auf der Wanderung in eine ihrer Entwicklung zusagende Körperregion gelangt, so wirft sie die Haken ab. Wahrscheinlich ist das Stillestehen der Larve oft durch den Hakenverlust in Folge deren Arbeitsleistung bedingt. Die zur Ruhe gekommene Larve wirkt als örtlicher Reiz und verursacht die Ausschwitzung plastischer Stoffe, welche dieselbe rings umgeben und eine Hülle um die Larve bilden. Diese Hülle sammt der eingeschlossenen Larve stellen die Finne dar. Die Blasenwürmer sind im Auge, im Gehirne, in den Muskeln, den verschiedenen parenchymatösen Organen, am häufigsten in der Leber gefunden worden. Im Gehirn und im Auge sind sie für ihre Wirthe eminent gefährlich, selbst tödtlich.

Fig. 49.



*Coenurus cerebralis* (nach Schmarda) nat. Grösse. Die einzelnen Knospen als kleine Körper.

Fig. 50.



Brutkapsel von *Echinococcus* mit in der Bildung begriffenen Köpfchen (nach Leuckart).

Die wichtigsten Arten der Blasenwürmer sind:

1. *Cysticercus cellulosae R.* Die Schweinsfinne (Fig. 46) lebt im Schwein und im Menschen. Sie ist das Ammenthier von *Taenia solium L.* Das Ammenthier von *Taenia mediocannellata Kchm.* (Fig. 47) lebt im Rinde.

2. *Coenurus cerebralis R.,* Drehwurm, Quese (Fig. 48, 49), erzeugt bei Schafen die Drehkrankheit. Aus ihm entwickelt sich im Hund und Wolf die *Taenia coenurus Küchm.*

3. *Echinococcus hominis R.,* Hülsenwurm (Fig. 50), lebt in Wiederkäuern, im Schwein, Zebra und im Menschen. Im Darm des Hundes entwickelt er sich zur *Taenia Echinococcus Sieb.*

Finnen können 3—6, Hülsenwürmer bis 30 Jahre leben; die Lebensdauer des Drehwurmes kennt man nicht, da bei einer grösseren Ansiedlung der Tod des Wirthes erfolgt. Bleiben die Blasenwürmer an ihrer Entwicklungsstätte, so tritt namentlich bei den Finnen nach einigen Jahren ein Rückbildungsprocess ein; der flüssige Bestandtheil verschwindet; an die Stelle der Eiweisskörper tritt Fett und es erfolgt eine reiche Ablagerung von Kalksalzen; es tritt die Verfettung oder Verkreidung der Finne ein. Auch an solchen degenerirten Blasenwürmern, wird man die Natur derselben noch erkennen in der Anwesenheit der Haken, die in der degenerirten Substanz sich finden. S. auch Finnen.

**Blastomycetes.** Die Spross- oder Hefepilze sind einzellige, isolirt lebende oder auch zu kurzen Ketten verbundene Pflanzen, die sich durch Sprossen oder auch durch endogene Sporen fortpflanzen. Sexualorgane sind nicht bekannt. Die Hefezellen sind theils kugelig, theils oval oder elliptisch, nur selten verlängern sie sich zu kurzen, cylindrischen Schläuchen. Gallerthülle oder Eigenbewegung fehlen. Sie bewirken die alkoholische Gährung zuckerhaltiger Flüssigkeiten und hierin liegt ihre hohe Bedeutung im Haushalte der Natur.

Von der einzigen hierher gehörigen Gattung *Saccharomyces* (s. d.) sind zahlreiche Arten aufgestellt worden, von denen aber die grössere Mehrzahl nur durch veränderte Vegetationsbedingungen hervorgerufene Formen einer und derselben Species sein dürften.

**Blatt** nennt man im gewöhnlichen Leben jede flächenförmig ausgebildete, meist grün gefärbte, seitlich an Stämmen, Aesten und Zweigen angeheftet erscheinende Auszweigung. In wissenschaftlichem Sinne genügt jedoch diese Definition nicht. Weder die flächenförmige Ausbildung, noch die grüne Farbe sind specielle und alleinige Eigenthümlichkeiten dieses Organs. Es treten sowohl physiologisch als anatomisch zwischen Stengel und Blatt alle nur eben möglichen Uebergänge auf. Die rein wissenschaftliche Erklärung des Begriffes Blatt bietet daher manche Schwierigkeiten, und es entspinnen sich selbst noch in neuester Zeit unter den Botanikern von Beruf Streitfragen, ob irgend ein Organ als Blatt oder nicht als solches anzusehen ist. Sieht man gänzlich von physiologischen und anatomischen Eigenschaften der betreffenden Organe ab und nimmt nur Rücksicht auf die Beziehungen, zu denen die seitlichen Auszweigungen zu ihren Axen stehen, so lassen sich diejenigen Organe als Blätter bezeichnen, welche stets seitlich an den zugehörigen Axen stehen und welche — ausser Haargebilden — wiederum nicht Auszweigungen zu bilden im Stande sind. In Rücksicht auf diese Definition müssen wir viele Organe, welche im gewöhnlichen Leben nicht zu den Blättern gerechnet werden, trotzdem zu denselben stellen, z. B. die Staubgefässe und Fruchtblätter (Stempel).

Mit Ausnahme der Pilze und Flechten und der meisten Algen besitzen sämmtliche Pflanzen Blätter.

Je nach der Stellung, Ausbildung und Function der Blätter unterscheidet man Niederblätter, Laubblätter, Hochblätter und die Blattorgane der Blüthen. Niederblätter treten am häufigsten an unterirdischen, aber auch an oberirdischen Axen (z. B. den Knospenschuppen) auf, zeigen meist eine schuppenförmige Gestalt, sind

nie lebhaft grün gefärbt, ihre Function fällt in den Winter. Laubblätter stehen an oberirdischen Axen und besitzen vorzugsweise eine flächenförmige Gestalt. Hochblätter nennt man diejenigen, welche an den blüthentragenden Axen vorkommen und sich in Gestalt, mitunter auch in der Färbung und durch kürzere Lebensdauer von den Laubblättern unterscheiden. Die Blattorgane der Blüthen werden als Kelch-, Kronen-, Staub- und Fruchtblätter bezeichnet. Bei vielen Pflanzen treten sämmtliche dieser Blattarten auf, bei anderen nicht.

Von grösster Wichtigkeit für das Leben der Pflanze sind die Laubblätter. Sie führen in den meisten Fällen Chlorophyll, sind demnach grün gefärbt und befähigt, aus Kohlensänre nnd Wasser die für die Pflanze nothwendigen Kohlenstoffverbindungen zu bilden, d. h. zu assimiliren. Vermöge ihrer flächenförmigen Gestalt, wodurch sie möglichst viele grüngefärbte Zellen dem Lichte aussetzen, sind sie hierzu ausgezeichnet befähigt. Nur in wenigen Ausnahmefällen übernehmen andere Organe die Thätigkeit der Laubblätter. Es zeigt sich dann aber, dass die Laubblätter entweder nur sehr beschränkt ausgebildet sind oder auch gänzlich fehlen, wie z. B. bei den Cacteen.

Ihrer Dauer nach lassen sich die Blätter eintheilen in einjährige (bei den meisten Pflanzen) und perennirende (Nadelhölzer etc.). Pflanzen mit Blättern letzterer Art nennt man immergrüne. Die Laubblätter werden stets an den jüngsten Partien der Stammaxen, unterhalb des Vegetationskegels angelegt, und zwar so, dass die jüngsten Blattanlagen dem Scheitel des Vegetationskegels am nächsten stehen. Sie treten also stets streng acropetal an den Stammaxen auf. Das Blatt selbst entsteht als eine wenigzellige, seitliche Auszweigung. Durch lebhafte Zelltheilungen wird allmälig die künftige Form des Blattes gebildet. Bei den Phanerogamen hört dann das Wachsthum des Blattes an der Spitze auf, während dasselbe an der Basis noch längere Zeit wachsthumsfähig bleibt. Dieser Vorgang lässt sich am besten bei Monocotyledonen erkennen. Die Blattspitze ist hier bereits fertig ausgebildet, während sich die der Anheftungsstelle zugekehrten Theile noch im meristematischen Zustande befinden. Umgekehrt erlischt bei den höheren Kryptogamen das Wachsthum des Blattes zuerst an der Basis; die Spitze wächst so lange fort, bis das Blatt fertig ausgebildet ist.

Achtet man auf die Stellung der Blätter an den Axen, so lassen sich hier verschiedene, feststehende Typen erkennen: Stehen zwei Blätter auf derselben Höhe des Stengels gegenüber, so nennt man sie gegenständig (*Folia opposita*): zwei direct aufeinander folgende, sich kreuzende, gegenständige Blattpaare heissen decussirt (*Folia decussata*), irrthümlich früher als kreuzständig bezeichnet; brechen mehrere Blätter am Umfange der Axe in gleicher Höhe hervor, so nennt man sie quirl- oder wirtelständig (*Folia verticillata*). Als wechselständig (*Folia alterna*) werden zwei aufeinander folgende Blätter, die aber nicht in derselben Höhe der Axe inserirt sind, genannt. Passt keine dieser Benennungen, so bezeichnet man die Blattstellung als eine zerstreute (*Folia sparsa*) oder spiralige. Letztere Stellung ist nach bestimmten Gesetzen geordnet.

Die meisten Laubblätter bestehen aus einem flächenförmig ausgebreiteten Theile, der Blattspreite, und einem stielartig zusammengezogenen Theil, mit dem das Blatt an der Axe angeheftet ist, dem Blattstiel. Umschliesst der Blattstiel scheidenartig die Axe, so nennt man diesen Theil die Blattscheide. Oft gehen Blattspreite und Blattstiel allmälig in einander über, so dass sich eine genaue Grenze beider Theile nicht angeben lässt. Ist ein Blattstiel vorhanden, so heisst das Blatt gestielt (*petiolatum*), fehlt derselbe gänzlich, so nennt man das Blatt sitzend (*sessile*). Umgekehrt kann auch die Blattspreite fehlen. In diesem Falle ist nur der gewöhnlich flächenartig ausgebreitete Blattstiel vorhanden (*Acacia*-Arten). Solche blattartig verbreiterte Blattstiele werden Phyllodien genannt.

Das sitzende Blatt ist entweder einfach angewachsen oder es kann mit den Lappen des Blattrandes den Stengel umschliessen (stengelumfassend, *amplexicaule*),

oder den Stengel völlig umgeben (durchwachsend, *perfoliatum*), oder es kann eine Strecke am Stengel flügelartig herablaufen (herablaufend, *decurrens*).

Hängen alle Theile der Blattspreite zusammen und gehen etwaige Einschnitte nicht bis zur Mitte oder an den Blattgrund, so heisst das Blatt einfach (*simplex*), zerfällt dagegen die Blattspreite in einzelne, nur durch stielartige Partien zusammengehaltene Theile, so wird das Blatt ein zusammengesetztes (*compositum*) genannt. Die einzelnen Theile des zusammengesetzten Blattes heissen Blättchen (*foliola*).

Für die systematische Unterscheidung der einzelnen Pflanzenarten ist die Form der Blätter von grosser Wichtigkeit. Aus der reichhaltigen Formenreihe seien hier nur die wichtigeren erwähnt.

*a)* Formen des einfachen Blattes:

Je nach dem Umfang heisst das Blatt:

kreisrund (*orbiculare*), z. B. *Hydrocotyle vulgaris*,
rundlich (*rotundum*), z. B. *Populus tremula, Nymphaea*,
elliptisch (*ellipticum*), z. B. *Prunus domestica*,
eiförmig (*ovatum*), z. B. *Pirus communis*,
verkehrt-eiförmig (*obovatum*), z. B. *Euphorbia Helioscopia*,
länglich (*oblongum*), z. B. *Orchis purpurea*,
lanzettförmig (*lanceolatum*), z. B. *Salix*-Arten.
spatelförmig (*spathulatum*), z. B. *Bellis prennis*,
linealisch (*lineare*), mehrmals länger als breit mit parallelen Rändern, z. B. *Galanthus nivalis*,
schwertförmig (*ensiforme*), z. B. *Iris Pseudacorus*.

Mehrere dieser Formen erhalten durch einen Einschnitt am Grunde eine bestimmte Gestalt; so heisst das Blatt:

herzförmig (*cordatum*), z. B. *Syringa vulgaris*,
nierenförmig (*reniforme*), z. B. *Asarum europaeum*,
pfeilförmig (*sagittatum*), z. B. *Sagittaria sagittifolia, Convolvulus Sepium*,
spiessförmig (*hastatum*), z. B. obere Blätter von *Solanum Dulcamara*.

Wie der Grund, so ändert auch die Blattspitze in der Form mehrfach ab. Das Blatt heisst:

spitz (*acutum*), z. B. *Urtica urens*,
zugespitzt, langzugespitzt (*acuminatum*), z. B. *Arundo Phragmites*,
stumpf (*obtusum*), z. B. *Lonicera Xylosteum*,
gestutzt, abgestutzt (*truncatum*), z. B. *Liriodendron Tulipifera*,
ausgerandet (*emarginatum*), z. B. Blumenblatt von *Potentilla verna*,
stachelspitzig (*mucronatum*), z. B. *Asperula odorata*.

Der Rand des Blattes kann sein:

ganzrandig (*integerrimum*), z. B. *Syringa vulgaris*,
gesägt (*serratum*), Einschnitte und Zähne spitz, z. B. *Rosa centifolia*,
gekerbt (*crenatum*), Einschnitte spitz, Zähne stumpf, z. B. *Viola odorata*,
gezähnt (*dentatum*), Einschnitte stumpf, Zähne spitz, z. B. *Salix*-Arten.
ausgeschweift (*repandum*), Einschnitte und Zähne stumpf und flach, z. B. *Ajuga reptans*,
buchtig (*sinuatum*), Einschnitte und Lappen rund und tief, z. B. *Quercus*.

Ferner können Combinationen zwischen zweien dieser Formen auftreten, so z. B. gesägt-gezähnt (*dentato-serratum*), jeder Zahn ist wieder seicht eingeschnitten. Es kann auch jeder einzelne Zahn in derselben Weise wie der ganze Blattrand eingeschnitten sein. Man erhält dann Formen, die als doppelt-gezähnt (*duplicato-dentatum*), doppelt-gesägt (*duplicato-serratum*) bezeichnet werden.

Ist der Rand in stumpfe Falten gelegt, so heisst das Blatt wellenförmig (*crispum*), z. B. bei *Potamogeton crispus*. Gehen die Einschnitte nicht sehr weit in die Blattspreite hinein, so heisst das Blatt gelappt (*lobatum*), z. B. *Vitis vinifera*, nach der Anzahl der Lappen unterscheidet man noch 3-, 4-, 5lappig etc. —

Wenn die Einschnitte dagegen tiefer in das Blatt, bis über die Mitte oder den Grund hineingehen, so heisst das Blatt getheilt (*partitum*), und zwar fiederförmig (*pinnati-partitum*), z. B. *Scabiosa suaveolens*, schrotsägeförmig (*runcinatum,*) z. B. *Taraxacum officinale*, handförmig (*palmati-partitum*) z. B. *Ranunculus aquatilis*), fussförmig (*pedati-partitum*), z. B. *Helleborus niger*, leierförmig (*lyrato-partitum*), z. B. *Sinapis arvensis*.

*b)* Formen des zusammengesetzten Blattes.

Die Blättchen des zusammengesetzten Blattes stehen entweder an der Spitze des gemeinschaftlichen Blattstieles oder der Länge nach zu beiden Seiten einer Spindel. Stehen die Blättchen an der Spitze des gemeinschaftlichen Blattstieles, gehen sie also strahlig von einem Punkte aus, so nennt man das Blatt je nach der Zahl und der Anordnung der Blättchen:

zweizählig *(binatum)*, z. B. *Drosera binata*,
dreizählig *(ternatum)*, z. B. *Fragaria vesca*,
fünfzählig *(quinatum)*, z. B. *Potentilla reptans*,
siebenzählig *(septenatum)*, z. B. *Aesculus Hippocastanum*. (Die fünf- und siebenzähligen Blätter werden auch gefingert *[digitatum]* genannt.)

Stehen dagegen die Blättchen beiderseitig der Länge nach an einer Spindel, so heisst das Blatt gefiedert *(pinnatum)*. Man unterscheidet nun wieder, je nachdem an dem Ende der Spindel ein Blättchen vorhanden ist oder nicht, unpaarig-gefiederte *(impari-pinnatum)*, z. B. *Rosa centifolia*, und paarig-gefiederte Blätter *(pari-pinnatum)*, z. B. *Vicia*-Arten. Ist das endständige Blättchen an einer Ranke ausgebildet, so wird das Blatt rankig-gefiedert *(cirrhose-pinnatum)* genannt. Unterbrochen gefiedert *(interrupte-pinnatum)* heisst das Blatt, wenn kleinere Blättchen mit grösseren wechseln *(Potentilla anserina)*. Ferner spricht man noch von doppelt-gefiederten und dreifach-gefiederten Blättern *(bipinnatum* und *tripinnatum)*.

Schon aus dieser Aufzählung ist ersichtlich, welch ausserordentliche Mannigfaltigkeit in der Form der Blätter vorhanden ist. Ausser diesen gibt es ferner noch Formen ganz eigenartiger Gestaltung; dahin gehören die kugeligen oder eiförmigen Blätter bei *Sedum*, die länglich-runden, prismatischen bei *Mesembrianthenum*, die stielrunden, fadenförmigen, pfriemförmigen, bandförmigen, flächenförmigen Blätter etc. Blätter mit gitterartiger Durchlöcherung zeigen *Ouvirandra fenestralis*, *Monstera deliciosa*. *Sarracenia*, *Nepenthes*, *Darlingtonia* haben kannenförmige, *Utricularia*-Arten schlauchförmige Blätter.

An der Stelle, wo die Blätter der Axe ansitzen, treten oft Gebilde ganz eigener Form auf. Stets sind sie aber Theile des an seiner Basis besonders entwickelten Blattes, so mannigfaltig sie auch erscheinen, und so verschieden auch die Namen sind, die man ihnen gegeben hat. Oft schliesst der Blattstiel den Stengel auf längere oder kürzere Strecken vollständig cylindrisch ein und bildet erst dann die Blattspreite. Solche cylindrisch ausgebildete Blattstiele, Scheiden *(vagina)* finden sich bei den Gramineen. Blatt-Tute *(ochrea)* nennt man ein scheidenartiges Gebilde, das oberhalb der Insertionsstelle des Blattes ebenfalls den Stengel auf eine kurze Strecke umschliesst *(Polygonum)*. Nebenblätter *(stipulae)* sind blattartige Anhängsel, die an der Insertionsstelle des Blattes am Stengel, und zwar meist paarig stehen; sie sind übrigens von sehr verschiedener Form und für die Charakteristik der Arten wichtig.

Blattranken sind metamorphosirte Blätter oder Blatttheile. Bei *Papilionaceen* treten sie häufiger auf, doch ist hier nur ein Theil des Blattes zur Ranke umgebildet. Bei *Smilax* sind die Nebenblätter zu Ranken umgewandelt.

Der anatomische Bau der Blätter ist je nach den Pflanzenfamilien ein sehr verschiedener. Die Blätter der Moose sind einfach, stets ungetheilt. Die Blattfläche besteht bei den meisten nur aus einer Lage von einerlei, chlorophyllführenden Zellen, bei mehreren Arten ist der obere Theil des Blattes, oder die Blattbasis, oder der Blattrand, selten das Blatt in seiner ganzen Ausdehnung doppelt- (bis mehr-) schichtig. Sämmtliche Zellen sind jedoch einander gleichwerthig. Einschichtige

Blätter zeigen sich an unregelmässig und sporadisch auftretenden Stellen zuweilen zweischichtig. Bei Leucobryum und Sphagnum setzt sich die Blattspreite aus dimorphen Zellen, aus chlorophyllführenden und hyalinen zusammen.

Die Blätter der höheren Gefässkryptogamen, so der Farne, bestehen stets aus mehreren Zellschichten und sind den Blättern der Phanerogamen durchaus gleich gebaut. Sie besitzen auf beiden Seiten eine echte Epidermis; das innere Gewebe besteht aus mehreren Schichten stark chlorophyllhaltiger, also assimilationsfähiger Zellen.

Die Blätter der Phanerogamen sind stets aus mehreren Zellschichten zusammengesetzt. Die am weitesten nach aussen liegende Schicht nennt man Epidermis, dieselbe ist meist chlorophylllos.

Das innere Gewebe besteht aus den assimilirenden Zellen. Dieselben zerfallen ihrer Gestalt nach gewöhnlich in 2 Gruppen. Die eine Art der Zellen haben eine prismatische Form und schliessen ziemlich dicht aneinander; sie bilden das sogenannte Palissadenparenchym. Die anderen Zellen lassen grosse Zwischenräume (Intercellularräume) zwischen sich und bilden das Schwammparenchym. Ist die eine, dem Lichte zugekehrte Seite anders ausgebildet als die dem Lichte abgewendete, kann man also an einem Blatte Ober- und Unterseite unterscheiden, so liegt das Palissadenparenchym stets direct unter der Epidermis der Oberseite, das Schwammparenchym unter der der Unterseite. Das Palissadenparenchym ist als der Hauptherd der Assimilationsthätigkeit des Blattes anzusehen, es muss somit der besten Beleuchtung ausgesetzt sein. Die der Athmung und Transpiration dienenden Spaltöffnungen liegen fast ausschliesslich auf der Blattunterseite, also in unmittelbarer Nähe des grosse Intercellularräume führenden Schwammparenchyms.

Ferner finden wir in den Blättern noch die sogenannten Gefäss- oder Leitbündel. Dieselben leiten theils die zur Function des Blattes benöthigten Stoffe zu, theils sorgen sie für die Ableitung der durch die Assimilation gebildeten Stoffe. Zusammen mit diesen Leitbündeln verlaufen meist auch die Stränge der Bast- oder mechanischen Zellen, welche dem Blatte die erforderliche Festigkeit geben; diese sind also gewissermassen als das Skelet des Blattes zu betrachten. Sowohl die Leit- als die Bastzellen führen kein Chlorophyll. Das Blatt ist daher an den Stellen, wo sie liegen, mehr durchscheinend wie an den übrigen Stellen. Da nun ferner diese Bündel meist etwas dicker sind als das Blatt, so treten sie als sogenannte N e r v e n oder A d e r n deutlich hervor.

Die Gesammtheit der Nerven bildet die N e r v a t u r des Blattes. Die verschiedenartige Ausbildung der Nervatur ist für die einzelnen Pflanzenfamilien von hoher Bedeutung. Sie nur ermöglicht zum Theil paläontologische Untersuchungen, da bei Blattabdrücken der ganze Verlauf der Nervatur noch sehr deutlich zu erkennen ist.

Die Nerven und Adern anastomosiren in den meisten Fällen unter einander, d. h. sie vereinigen sich an manchen Stellen und bilden ein sehr complicirtes Netzwerk. Sie sind weniger als die übrigen zarten Theile des Blattes Witterungseinflüssen ausgesetzt und bleiben deshalb oft noch als zierliches Blattnetz erhalten, wenn die übrigen Theile bereits durch Verwesung zerstört sind. Um Präparate des Blattnetzes zu erhalten, wird empfohlen, die Blätter in Kalilauge zu kochen und nachher mit Wasser auszuwaschen.

Die Nerven zerfallen in Haupt- und Seitennerven; letztere unterscheidet man je nach ihrer Richtung in Längsnerven und Quernerven. Die zwischen den Seitennerven verlaufenden feineren Nerven nennt man A d e r n. Bilden die Nerven mit dem Blattgrunde oder dem Hauptnerven einen Winkel, so heisst das Blatt w i n k e l n e r v i g, verlaufen sie in einem Bogen, so wird das Blatt b o g e n n e r v i g genannt. Ueberhaupt ist die Nervatur des Blattes sehr mannigfaltig und haben sich deshalb in der botanischen Terminologie äusserst zahlreiche Bezeichnungen für dieselbe eingebürgert.

Ueber das „Blatt" vom pharmakognostischen Standpunkte s. F o l i a. S y d o w.

**Blatta.** Name einer Gattung der mit Laufbeinen versehenen, geradflügeligen Insecten (*Orthoptera*, Tribus *Cursoria*), zu welchem Genus man früher auch die gemeine Schabe oder Küchenschabe, *Periplaneta orientalis* (*Blatta orientalis L.*) rechnete. Dieses nur des Nachts umherschwirrende und daher als Kakerlak bezeichnete, widrig riechende Insect, von 19—23 mm Länge, von schwarzbrauner Farbe und mit röthlichen Beinen und ausserordentlich langen Fühlern, dessen Männchen am letzten Hinterleibsringe zwei lange Griffel trägt, soll aus dem Orient in Europa eingewandert sein, findet sich aber jetzt überall, namentlich an warmen Localitäten, besonders in Bäckerwerkstätten, sehr verbreitet und ist, da es sich nicht blos mit den Küchenabfällen begnügt, sondern auch andere, selbst sehr harte und zähe Stoffe, selbst Leder anfrisst, da, wo es massenhaft auftritt, ein sehr lästiges Thier. Dasselbe kommt in den Apotheken gewöhnlich in Form eines eigenthümlich riechenden Pulvers vor. Zweckmässiger dürfte es jedoch sein, um Verwechslungen mit anderen naheverwandten Insecten zu vermeiden, das überall gemeine Thier als solches aufzubewahren oder aus dem frischen Thier eine Tinctur zu bereiten. Die nahe verwandten *Orthoptera*, wie die in Russland als Prussiak bezeichnete *Phyllodromia* (*Blatta*) *germanica Westwood* und *Ectobia* (*Blatta*) *lapponica Serv.*, die eigentliche Tarakane, deren Namen man in Russland auf die *Periplaneta orientalis* übertrug, sind nur halb so gross und daher leicht beim Einsammeln zu vermeiden; *Periplaneta americana*, welche jetzt, obschon selten, auch in Europa vorkommt und in Virginien ein Volksmittel gegen Tetanus darstellt, ist dagegen um die Hälfte grösser (bis 32 mm lang). Man gibt das Schabenpulver gegen Wassersucht zu 0.2—1.2, die Tinctur zu 10—20 Tropfen pro die.

Th. Husemann.

**Blattasäure** wird nach TSCHERNISCHEW in folgender Weise dargestellt. Gepulverte *Blatta orientalis* wird mit 70 Procent Alkohol warm extrahirt, eingedampft, der Rückstand mit verdünnten Ammoniak aufgenommen und mit Thierkohle geschüttelt, das Filtrat mit Bleiessig gefällt, der Niederschlag mit Wasser ausgewaschen, mit 70 Procent Alkohol gemischt und durch Schwefelwasserstoff zersetzt. Nach Entfernung des Schwefelbleies wird eingedampft, worauf die Blattasäure auskrystallisirt. Die Blattasäure ist leicht löslich in Wasser und Alkohol, letztere Lösung wird durch Aether getrübt; sie gibt ein gut krystallisirbares Kalium- und Natriumsalz und ein characteristisches Blei- und Silbersalz.

**Blattern,** Pocken, *Variolae* (*Variola* ist ein Diminutivum von *varus*, Knoten; das deutsche Wort Pocke bedeutet Sack oder Beutel) nennt man eine exquisit ansteckende, fieberhafte Allgemeinerkrankung des Organismus, bei welcher auf der Haut und oft auch auf den Schleimhäuten Pusteln (kleine Eitergeschwülste) entstehen, für die eine eingedrückte Stelle in der Mitte derselben, die Delle, charakteristisch ist. Die Intensität der Blatternerkrankung ist eine sehr verschiedene. Die schwerste Form, *Variola vera*, fast ausschliesslich bei nicht geimpften Personen vorkommend, hinterlässt im Genesungsfalle Narben. Eine viel leichtere Form ist die *Variolois*; sie befällt auch Geimpfte. Eine bei Kindern vorkommende Form, *Varicella*, verläuft oft so milde, dass sie das Allgemeinbefinden gar nicht stört. Manchmal kommt es zu kleinen Blutaustritten in die Haut; solche Fälle bezeichnet man im gewöhnlichen Leben als „schwarze Blattern". Die Aerzte jedoch bezeichnen als schwarze Blattern, *Variola haemorrhagica* oder *Purpura variolosa*, nur jene Fälle, die gleich vom Beginne der Erkrankung mit ausgedehnten Blutaustritten in Haut und Schleimhäuten einhergehen. Die Erkrankung an Blattern erfolgt 10—16 Tage nach der Ansteckung; diesen Zeitraum nennt man das Incubationsstadium. Das Blatterngift haftet am Eiter der Blatternpustel; Impfungen mit solchem Eiter übertragen die Krankheit auf Menschen, Affen und verschiedene Hausthiere. Als eigentlichen Träger des Giftes jedoch betrachtet man nicht den Blattereiter, sondern Mikroben, welche in diesem Eiter von mehreren Forschern gefunden wurden. Dadurch erklärt es sich, dass Personen inficiren können, welche sich noch im

Incubationsstadium befinden, sich also noch gar nicht krank fühlen und gewiss noch keinen Blatterneiter, wohl aber Mikroben producirt haben. Das Pockengift verbreitet sich auch in die Umgebung der Kranken und macht Wäschestücke, Hausgeräth und Zimmerluft infectiös. Die Aufnahme des Pockengiftes geschieht meist durch die Respirationsorgane, wohl nur ausnahmsweise durch directe Impfung von Wunden. Die Ansteckung kann auch durch Mittelpersonen geschehen, welche selbst von der Krankheit verschont bleiben. Ein Individuum wird in der Regel nur einmal von Blattern befallen. Verhütet wird die Erkrankung am besten durch die Schutzpockenimpfung. Die älteste genaue Beschreibung der Pockenkrankheit rührt aus dem zehnten Jahrhundert unserer Zeitrechnung; doch ist die Seuche ohne Zweifel noch viel älter.

**Blatterrose** ist eine dem Rothlauf ähnliche Entzündung am Kopfe der Schafe.

**Blattfarbstoffe,** s. Chlorophyll.

**Blattgold,** s. Aurum foliatum, Bd. II, pag. 37. — **Blattsilber,** s. Argentum foliatum, Bd. I, pag. 562.

**Blatticidium oder Mottentod** von MACKS, besteht (nach HAGER) aus 3 Th. *Kampfer*, 1 Th. *Lavendelöl*, 1 Th. *Spicköl*, 1 Th. *Terpentinöl*, 2 Th. *Benzin* und 32 Th. *Spiritus*.

**Blau** ist eine der von vielen Physikern angenommenen drei Grundfarben: roth, gelb und blau. Monochromatisch blau sind die Strahlen, welche jenen Theil des Spectrums bilden, der zwischen den mit freiem Auge wahrnehmbaren FRAUENHOFER'schen Linien F und G liegt. Die Wellenlänge der mittleren blauen Strahlen beträgt 0.00045 mm; F im Grünblau hat 0.000485, G im Indigoblau 0.000429 mm Wellenlänge. Der psychische Eindruck des Blauen entsteht dadurch, dass von den drei Arten lichtempfindender Elemente in der Netzhaut — die Physiologen nehmen roth, grün und violett empfindende Elemente an — die rothempfindenden nur wenig, die grün und die violett empfindenden ziemlich stark und in gleichem Grade erregt werden. Die Complementärfarbe zu Blau ist Orange, d. h. monochromatisches Blau und ebensolches Orange geben den Eindruck Weiss, wenn sie gleichzeitig eine und dieselbe Netzhautstelle beleuchten. Die blaue Farbe, welche verschiedene Naturkörper zeigen, ist niemals reines, monochromatisches Blau. Blaue Gläser eignen sich nicht für Schutzbrillen gegen grelles Licht, weil solches Glas auch viele von den rothen Strahlen durchlässt und rothes Licht die Netzhaut reizt. Blaue Strahlen sind chemisch wirksam, daher passen blaue Arzneigläser nicht für Medicamente, die durch Licht zersetzt werden.

**Blaubeeren** sind *Fructus Myrtilli*. — **Blauholz** ist *Lignum Campechianum*.

**Blaud'sche Pillen,** Pilulae Ferri Blaudii. Die ursprüngliche Vorschrift zu den BLAUD'schen Pillen lautet so, dass je 15 g *Ferrum sulfuricum* und *Kalium carbonicum* mit Gummischleim und Althaeapulver zu 96 Pillen geformt und diese mit Zimmtpulver conspergirt werden sollen. Gegenwärtig werden die Pillen meist mit einem geringeren Gehalte an Eisen, respective Eisencarbonat hergestellt und je 15 Th. oder 12 Th. oder auch nur 10 Th. Eisensulfat und Kaliumcarbonat zu 150 Pillen verarbeitet. Bei Bereitung derselben kommt es hauptsächlich darauf an, eine plastische, grün bleibende, nicht rostig werdende Masse zu erhalten. Man hat, um dies zu erreichen, viele Vorschläge gemacht; es gelingt sehr gut, wenn man Eisensulfat und Kaliumcarbonat in einer geräumigen porzellanenen oder eisernen Reibschale sorgfältig und kräftig zusammenreibt, bis eine halbflüssige Masse resultirt, dann ein wenig Zuckerpulver und Gummipulver hinzugibt und nun bei Seite stellt, bis die Masse schön plastisch geworden ist, worauf man (es wird selten nöthig sein noch eine Kleinigkeit Althaeapulver hinzuzugeben) zu Pillen formt. Z. B.: Rp.

*Ferri sulfuric. cryst., Kalii carbonici ana* 15 g, *Sacchari pulv.* 5 g, *Gummi arabici pulv.* 2.5 g. *Fiant pilulae Nr. 150 consperg. Pulv. Cinnamomi.* — An manchen Orten werden die BLAUD'schen Pillen versilbert abgegeben.

**Blaue Farben.** Die blauen Farbstoffe haben entweder einen rein blauen, einen röthlichblauen oder grünlichblauen Ton. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Abstufungen des Blau sind für das mindergeübte Auge bei Tageslicht oft sehr schwer zu erkennen, sie treten aber bei Kerzen- oder Lampenlicht sofort sehr deutlich hervor, indem ein rothstichiges Blau dann ausgesprochen violett, ein grünstichiges grün erscheint und nur das reine Blau seinen Ton nicht ändert.

Blau wird selten durch Mischung anderer Farben hergestellt, obwohl dies theoretisch ebenso leicht wie bei Grün möglich ist. So gibt Methylviolett mit Solidgrün ein schönes, wenn auch etwas schwärzliches Blau, welches in der Färberei Verwendung gefunden hat.

Als wichtigere, gegenwärtig noch angewendete blaue Farbstoffe sind zu nennen:

Mineralfarben: Bremerblau (Kupferoxydhydrat), Smalte, Thenardsblau, Ultramarin, Berlinerblau.

Organische Farbstoffe: Indigo, Indigcarmin, Blauholz, Anilinblau, Alkaliblau, Baumwollenblau, Methylenblau, Indulin, Indophenol, Resorcinblau, Azoblau, Chinolinblau, Alizarinblau.

Die blauen Mineralfarben sind sehr leicht von einander zu unterscheiden:

Beim Erhitzen (auf einem Platinblech oder Porcellanscherben) bleiben Ultramarin und die Kobaltfarben (Smalte und Thenardsblau) unverändert, Bremerblau wird schwarz, Berlinerblau braun.

Salzsäure entfärbt Ultramarin unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff (Schwärzung von Bleipapier). Kobaltblau und Berlinerblau bleiben unverändert, Bremerblau gibt eine blaue Lösung.

Kochende Natronlauge schwärzt das Bremerblau und zersetzt das Berlinerblau unter Hinterlassung von Eisenoxydhydrat. Die davon abfiltrirte Flüssigkeit gibt mit Salzsäure und Eisenchlorid einen blauen Niederschlag.

Die Vergleichung zweier Proben einer blauen Mineralfarbe auf ihre Intensität kann dadurch geschehen, dass man 1 Theil der einen Probe mit 10 Theilen eines weissen Pulvers (Bleiweiss, Kreide etc.) vermischt und ermittelt, wie viele Theile des letzteren einem Theil der zweiten Probe zugemischt werden müssen, um dieselbe Nuance zu erhalten. Hat man dazu z. B. 8 Theile der weissen Substanz verbraucht, so ist die Intensität der zweiten Probe im Verhältnisse von 4 : 5 geringer als die der ersten.

Ausser zum Malen, Anstreichen etc. werden die blauen Mineralfarben auch zum „Weissfärben" oder „Bläuen" von Wäsche, Zucker, Stärke, Papier und überhaupt solcher Producte benützt, deren schwach gelbliche Färbung durch das complementäre Blau verdeckt werden soll.

Bei der Wahl der blauen Farbe für eine bestimmte Verwendung ist ausser dem Farbenton und Preis auch noch zu berücksichtigen, ob die Farbe chemischen Einflüssen, welchen sie etwa ausgesetzt werden soll, Widerstand leisten kann. So wird man zum Bläuen von Stärke, welche häufig noch schwach sauer reagirt, besser Smalte als Ultramarin anwenden. Ebenso verwendet man Thenardsblau an Stelle des Ultramarins in der Kattundruckerei, wenn die Farbe in saurer Mischung aufgedruckt werden soll.

Die blauen organischen Farbstoffe in Substanz lassen sich leicht an ihrem äusseren Ansehen, an ihrer Löslichkeit in Wasser und Alkohol unterscheiden; in zweifelhaften Fällen kann man noch die folgende, zur Untersuchung der blauen Zeugfarben dienende Tabelle zu Hülfe nehmen, welche HUMMEL'S: „The Dyeing of Textile Fabrics" entnommen ist.

## Tabelle zur Untersuchung blauer Zeugfarben.

| Farbstoff | HCl (Verdünnt) | $H_2SO_4$ | NaHO | $NH_3$ | $SnCl_2 + HCl$ | Alkohol | Andere Proben |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Alizarinblau.** | Faser violett, Flüssigkeit gelblichroth | Verdünnte $H_2SO_4$: Faser violett, Flüssigkeit röthlich. Conc. $H_2SO_4$: Viol. Flüssigkeit. | Faser blaugrün. | Unverändert. | Faser erst violett, beim Erhitzen braunroth, Flüssigkeit braun. | Absoluter Alkohol färbt sich rothviolett. | $HNO_3$ gibt einen schön gelben, später braun werdenden Fleck. Seife und Chlorkalk wirken nicht ein. Phosphorsäure: Orangerothe Lösung, welche nach dem Verdünnen mit Wasser mit Ammoniak blau wird. Die verd. ammoniakalisch-alkoholische Lösung gibt charakteristische Absorptionsstreifen. |
| **Spiritusblau.** | Faser dunkelgrün, Lös. braun. | Faser rothbraun. | Faser ziegelroth | Langsam entfärbt. | Unverändert, Flüssigkeit farblos. | Absoluter Alkohol zieht selbst in der Kälte ab. | Salpetersäure gibt einen schwarzen, dunkelgrün werdenden Fleck. |
| **Alkaliblau.** | Faser grünlichblau, Lösung grün. | Faser und Flüssigkeit röthlichbraun. | Faser zuerst rothbraun, dann entfärbt. | Rasch entfärbt. | Unverändert, Flüssigkeit farblos. | Absoluter Alkohol zieht selbst in der Kälte ab. | Salpetersäure gibt einen grünen Fleck mit schwarzem Rande. |
| **Wasserblau.** | Flüssigkeit blau. | Faser und Flüssigkeit röthlichbraun. | Faser rothbraun. | Sofort entfärbt. | Faser wenig verändert, Flüssigkeit blau. | Absoluter, selbst kochender Alkoh. zieht nicht ab. | Salpetersäure gibt einen Fleck, welcher erst schwarz, dann dunkelgrün mit schwarzem Rande ist. |
| **Induline.** | Faser violett, Flüssigkeit dunkelblau. | Flüssigkeit dunkelblau. | Rothviolett abgezogen, die durch Zusatz von Zinkstaub entfärbte Flüssigkeit färbt sich nach dem Filtriren an der Luft wieder violett. | Wie mit Natronlauge. | Zieht violett od. grün ab. | Flüssigkeit blau-violett. | Indulin NN wird durch Chlorkalklösung nicht verändert. Salpetersäure gibt einen dunkelblaugrünen Fleck. Chlorkalklösung verwandelt manche Induline in röthlichgrau, während andere entfärbt werden. |
| **Methylenblau.** | Faser fast entfärbt, Flüssigkeit blaugrün. | Faser und Flüssigkeit grün. | Faser blauviolett. | Unverändert. | Entfärbt. | Flüssigkeit blaugrün. | $HNO_3$ gibt einen grünen Fleck, welcher sich nicht weiter verändert. Auf Baumwolle weit echter als Anilinblau, wird von neutralen Seifen, vom Licht und schwachen Chlorkalklösungen nicht angegriffen. Dreiprocent. Bichromatlösung verwandelt erst in Violett und entfärbt schliesslich. War das Blau mit Tannin fixirt, so bleibt eine braune Färbung zurück. |

| Farbstoff | HCl (Verdünnt) | $H_2SO_4$ | NaHO | $NH_3$ | $SnCl_2 + HCl$ | Alkohol | Andere Proben |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Resorcinblau.** | — | Verd. $H_2SO_4$ wirkt nicht ein. | Lösung blau mit rother Fluorescenz. | Wie mit Natronlauge. | — | — | — |
| **Indophenol** | Faser graubraun. | Faser graubraun. | Unverändert. | Unverändert. | Entfärbt. | Flüssigkeit blau. | Wird beim Kochen mit Olivenöl mit Purpurfarbe abgezogen. |
| **Küpenblau (Indigo).** | Unverändert. | Verd. $H_2SO_4$ wirkt nicht ein. Conc. $H_2SO_4$ gibt eine blaue Lösung. | Unverändert. | Unverändert. | Faser grün, Lösung grünlichgelb. | Kochender absoluter Alkohol gibt eine blaue Lösung, die sich b. Stehen unter Abscheidung von Indigot. entfärbt. | Chloroform zieht blau ab. Starke Salpetersäure gibt einen hellgelben Fleck. Erhitzt man die Probe vorsichtig in einer Eprouvette, so sublimirt der Indigo in purpurfarbigen Dämpfen ab. |
| **Indigocarmin.** | Grünlichblaue Lösung. | Blaue Lösung. | Faser grünlich. Beim Kochen m. verd. Natronlauge wird die Farbe abgezog., die Lösung ist wenig gefärbt, wird aber beim Ansäuern blau. | Wie mit Natronlauge. | Faser grünlichgelb. | Flüssigkeit farblos oder wenig gefärbt. | Die Farbe wird durch eine verdünnte kochende Sodalösung abgezogen, nach dem Ansäuern kann man Seide oder Wolle in der Flüssigkeit färben. Salpetersäure gibt einen gelben Fleck. |
| **Berlinerblau.** | Unverändert. | Unverändert. | Faser braun. | Faser braun. | Unverändert. | Unverändert. | Die Asche enthält Eisen. Concentr. Salpetersäure gibt einen grünen Fleck. Kocht man mit Natronlauge, so geht Ferrocyankalium in die Lösung, welche nach dem Ansäuern einen blauen Niederschlag mit Eisenchlorid gibt. |
| **Blauholzblau.** | Faser roth od. braun, Flüssigkeit roth | Wie mit Salzsäure. | Faser und Lösung purpurfarbig. | Wie mit Natronlauge. | Faser und Flüssigkeit zuerst roth, dann braun. | Unverändert. | Wenn auf Küpenblau aufgesetzt, kann es durch Kochen mit verdünnter Salzsäure entfernt werden, der Indigo bleibt dabei unverändert. |
| **Ultramarin.** | Entfärbt. | Entfärbt. | Unverändert. | Unverändert. | Entfärbt. | Unverändert. | Die Faser hinterlässt beim Verbrennen eine blaue Asche. Kommt nur auf bedruckter Baumwolle vor. |
| **Thenardsblau.** | Unverändert. | Unverändert. | Unverändert. | Unverändert. | Unverändert. | Unverändert. | Die Faser hinterlässt beim Verbrennen eine blaue Asche. Nur auf bedruckter Baumwolle, meist neben Manganbister. |

**Blauer Vitriol** ist Cuprum sulfuricum.

**Blauholz oder Blauspähne** = Lignum Campechianum.

**Blausäure** = Cyanwasserstoffsäure.

**Blausaures Kali oder Blausalz,** in der Handwerkstechnik gebräuchlicher Name für Ferrocyankalium.

**Blaustein** = Cuprum sulfuricum.

**Blauwasser,** als Waschblau oder zum Färben von Zuckerwaaren etc. zu benützen, ist eine Lösung von bestem *Indigcarmin* in der 50—100fachen Menge *Wasser.*

**Blazin's Unguentum urens** ist eine Salbe aus 1 Th. *Stizolobium* (Borstenhaare der Früchte von *Stizolobium pruriens)* und 6 Th. *Adeps.*

**Blei,** Symbol Pb, Atomgewicht 207. Des Bleies wird zuerst in der Bibel (Mos. IV, Cap. 31, V. 22) Erwähnung gethan, und zwar wird es an der betreffenden Stelle mit anderen Metallen zusammen, getrennt vom Zinn, aufgeführt. Es scheint von Indien (Maloa) nach Griechenland (μόλιβος) gekommen und von dort nach Rom *(Plumbum nigrum Plinius,* zum Unterschiede von *P. album,* Zinn) übergeführt worden zu sein. Bleierne Wasserleitungsröhren wurden dortselbst schon mit Schnellloth gelöthet und Bleioxyde zu Glasflüssen und Glasuren in Anwendung gebracht.

Vorkommen: Metallisches Blei findet sich höchst selten in der Natur. Das zur Gewinnung desselben fast einzig in Betracht kommende Erz ist der Bleiglanz, $PbS$; von geringerer Bedeutung sind das Weissbleierz (Bleispat), $PbCO_3$, der Bleivitriol, $PbSO_4$, der Pyromorphit (Braun- und Grünbleierz) $3(Pb_3P_2O_8) + PbCl_2$, das Roth-, $PbCrO_4$ und Gelbbleierz, $PbMoO_4$, das Schwarzbleierz $PbCO_3 + C$, u. A. m. — Der Bleiglanz findet sich meist auf Gängen der verschiedensten Gebirgsformationen und in Begleitung anderer Metallerze; seltener auf Lagern der Kalkformation und des Aufgeschwemmten (Missouri). Die bekanntesten Fundorte sind Kärnten (Bleiberg), Böhmen (Přibram), Oberschlesien (Tarnowitz), Sachsen (Freiberg), Harz, Nassau, Cornwallis, Cumberland, Sardinien, Spanien, Nord-Amerika. Der Bleiglanz krystallisirt im tesseralen System, ist bleigrau, glänzend, blätterig, fein- oder grobkörnig, schuppig (mulmiger Bleiglanz), regelmässig spaltbar, von grauschwarzem Strich; Härte 2.5; specifisches Gewicht 7.5. Er ist meist silberhaltig und enthält dann isomorphes Schwefelsilber (0.01—1 Procent) oder Silbererze eingesprengt (2 bis 3.5 Procent, Sachsen, Peru); bisweilen finden sich auch geringe Mengen Goldes vor. Ausserdem sind Kupfer, Zink, Antimon (Bleischweif) und Eisen häufige Begleiter des Erzes. Man erhält vor dem Löthrohr auf Kohle (am besten mit Soda oder Cyankalium) in der Reductionsflamme ein weiches Metallkorn und einen gelben Beschlag mit weissem Saum. Durch Behandeln mit heisser verdünnter Salzsäure und Zink wird metallisches Blei aus dem Erze abgeschieden.

Das Weissbleierz, in Verbindung mit seinen Begleitern, Thonerde, Eisenoxyd, auch Bleierde genannt, krystallisirt im rhombischen System, ist farblos bis aschgrau, bisweilen durch Kupfer grün oder blau gefärbt, stark glänzend, fast durchsichtig, derb, nierenförmig oder krystallisirt, gibt weissen Strich und ist spröde. Härte 3.5; specifisches Gewicht 6.5; verhält sich vor dem Löthrohr wie der Bleiglanz, braust mit Säuren, ist löslich in Salpetersäure; wird für ein Zersetzungsproduct des Bleiglanzes gehalten. — Der Bleivitriol krystallisirt ebenfalls in Rhomboëdern, ist schwach durchscheinend, glasartig glänzend, von muschligem Bruch; Härte 3; specifisches Gewicht 6.29.

Gewinnung: Die grobe Scheidung des Erzes von der Gangart erfolgt bereits in den Gruben. Die weitere Aufbereitung bezweckt, diejenigen Substanzen, welche den Schmelzprocess erschweren oder das Blei wesentlich verunreinigen, zu beseitigen,

den Erzen aber die zur Schlackenbildung beitragenden Substanzen möglichst zu erhalten. Es erfolgt daher entweder eine Sortirung der gepochten Massen von Hand (auf der Scheidebank) oder sie werden unter stetem Zufluss von Wasser weiter zerkleinert und durch periodisches Sieben in verschiedene Grössen gebracht (Stuff, Graupen, Schlieche). Es setzen sich beim Schütteln mit Wasser die erzreicheren, verarbeitungswerthen Erze zu Boden, während die leichtere Bergart sich obenauflagert, mechanisch entfernt oder vom Wasser weggespült wird. Die Gewinnung des Bleies aus den Erzen richtet sich im Allgemeinen darnach, ob viel oder wenig fremde Schwefelverbindungen und Erden, insbesondere Kieselsäure, vorhanden sind. Dem entsprechend wird der Röstreactionsprocess, die Niederschlagsarbeit oder das Röstreductionsverfahren (oder ordinäre Bleiarbeit) in Anwendung gezogen. Der Röstreactionsprocess wird entweder in Flammöfen oder in Herdöfen ausgeführt und dient zur Verarbeitung möglichst reiner, von Schwefelmetallen, Erden und Kieselsäure freier Erze. Ueberall erfolgt ein Rösten der Erze, wobei ein Theil des Schwefels verbrannt, ein anderer Theil durch Einwirkung der oxydirten auf die noch unaufgeschlossenen Theile des Röstgutes anderwärts verwendet wird, wobei entweder metallisches Blei oder bei längerer Dauer Bleioxyd abgeschieden wird; letzteres muss dann später mit Kohle reducirt werden.

Unter den mannigfachen Abänderungen, wie dieser Process gehandhabt wird, verdienen die folgenden besondere Beachtung.

Der Kärntner Process. Verhältnissmässig kleine Chargen (200 k) werden 3 Stunden lang geröstet; sodann wird die Temperatur erhöht und wiederholt gut umgerührt. Hierbei fliesst der grösste Theil des sehr reinen Bleies (Jungfernblei) von der Herdsohle ab. Wenn das Blei aufhört zu fliessen, wird noch stärker erhitzt und durch Zufügen von glühenden Kohlen das nunmehr gebildete Oxyd reducirt (Pressblei). Die beim Rösten stattfindenden Reactionen verlaufen in der Hauptsache nach folgenden Gleichungen:

$$PbS + 4O = PbSO_4$$
$$PbS + 3O = PbO + SO_2$$
$$PbS + 2(PbO) = 3Pb + SO_2$$
$$PbS + PbSO_4 = 2Pb + 2(SO_2)$$

Der englische Process. Hier werden grössere Quantitäten Bleiglanz kurze Zeit bei rasch steigender Temperatur geröstet, wobei sich neben Bleisulfat Unterschwefelblei bildet. Sodann wird unter Luftzutritt und Umrühren des Schmelzgutes die Temperatur erniedrigt, worauf das Unterschwefelblei die Hälfte seines Bleigehaltes abgibt.

$$\text{Reaction: } 2(PbS) + PbSO_4 = Pb + Pb_2S + 2(SO_2)$$
$$Pb_2S = Pb + PbS.$$

Dieses abwechselnde Erhitzen und Abkühlen wird so lange fortgesetzt als Blei abfliesst; die Herdrückstände werden zusammengekehrt.

Der französische Process. Das Verfahren ist anwendbar bei unreinen Bleiglanzen mit 7 Procent Kieselsäuregehalt. Es wird beabsichtigt, durch langsam gesteigertes Erhitzen eine grössere Menge von Bleioxyd zu bilden, welches sodann durch Kohle reducirt wird.

$$PbS + 3(PbSO_4) = 4(PbO) + 4(SO_2)$$
$$4(PbO) + 4C = 4Pb + 4(CO)$$

Alle diese Processe werden auf Flammöfen erledigt. Herdofenarbeit wird nur in Schottland und in Nord-Amerika ausgeführt und erfordert sehr reine Erze. Die Herdöfen sind mit einem Gebläse versehen, aus welchem theils vorgewärmte, theils kalte Luft auf den Inhalt gelassen wird. Sie werden mit Torf ausgesetzt, und nachdem derselbe unter Anlassung des Gebläses entzündet, wird das mit Kalkzusatz versehene Erz in kleinen Mengen eingefüllt und mit Kohle bedeckt. Unter Einwirkung heisser Gebläseluft wird Unterschwefelblei, Bleisulfat und Bleioxyd gebildet, welche unter Abscheidung von Blei, welches durch eine Rinne abläuft, wie oben angegeben, auf einander reagiren.

Die Niederschlagarbeit kann nur bei verhältnissmässig reinen Erzen, die frei von Schwefelmetallen sind, in Anwendung gezogen werden. Dieselben werden gleichmässig fein gekörnt (gattirt), mit Zuschlag versehen und in Schacht-(RASCHETTE- oder PILZ'schen) Oefen niedergeschmolzen. Als Zuschläge dienen Quarz, bleihaltige Schlacken (Bleistein), in erster Linie aber Eisen oder Eisenerz, aus welchem das erstere reducirt wird, als Schmelzmittel Coaks oder Holzkohle. Die Reaction verläuft nach folgender Gleichung:

$$PbS + Fe = FeS + Pb.$$

Es werden bei dieser Betriebsart grössere Mengen bleireicher Schlacken (Bleisteine) gewonnen, welche theils als Zuschläge Verwendung finden, theils für sich besonders durch einen Röstprocess im Flammofen aufgearbeitet werden. Die hierbei freiwerdende schweflige Säure wird durch einen geeigneten Zwischenfabrikationsprocess in Schwefelsäure übergeführt (Oberharz).

Am meisten von allen kommt die Röstreductions- oder gemeine Bleiarbeit in Anwendung, vorzugsweise, weil durch sie minder reine, dagegen erden- und schwefelmetallreiche Glanze ausgenutzt werden können. Die Arbeit zerfällt in zwei Operationen, das Rösten der Erze und ein reducirendes und solvirendes Schmelzen des Röstgutes. Durch das Rösten, welches je nach Beschaffenheit der Erze entweder in Haufen (Stadeln) oder in Oefen geschieht, wird die Entfernung flüchtiger oder verbrennbarer Substanzen (Schwefel, Arsen, Antimon) und die Ueberführung der Schwefelmetalle in Oxyde bezweckt. Auch hier wird die schweflige Säure vielfach zu Schwefelsäure nutzbar gemacht. Bei dem darauf folgenden Schmelzprocess werden die Oxyde theils reducirt, theils gelöst oder verschlackt. Die Wahl der Zuschläge hat sich der Zusammensetzung der Erze genau anzupassen; bei Mangel an Kieselsäure müssen quarz-, schwerspat- und flussspathaltige Zuschläge verwendet werden, während als basische Zuschläge Eisenfrischschlacken oder Eisensteine beigegeben werden. Als Schmelzmittel werden Coaks oder Holzkohlen ververwendet; die Operation selbst wird in PILZ'schen Rundöfen oder in RASCHETTE-Oefen ausgeführt. Als Producte werden erhalten Werkblei, Bleistein und Schlacke. Der Bleistein wird nach dem Rösten mit Schliechschlacken und Kupferschlacken auf Werkblei und Kupferstein verschmolzen. Endlich wäre zu gedenken der Gewinnung des Bleies aus oxydirten Bleierzen und Hüttenproducten. Von ersteren kommt fast ausschliesslich Weissbleierz in Betracht, welches entweder mit Bleiglanz gemeinsam oder für sich allein mit Zuschlägen von Quarz, Schwerspat, Kalkstein und eisenreichem Bleistein in Flamm- oder in Schachtöfen zu Gute gebracht wird. Von letzteren ist die Bleiglätte das wichtigste Material. Durch reducirendes Schmelzen (Glättfrischen) in Herd-, Flamm- oder Schachtöfen wird ein reines weiches Blei (Frischblei) erhalten, welches seinem Silbergehalt entsprechend pattinsonirt, durch Zink entsilbert oder raffinirt wird. Ein antimonhaltiges (bis 30 Procent Sb) Blei (Hartblei) wird aus dem Verfrischen des Abstriches (Glättfrischschlacke) mit Zuschlägen erhalten. — Als Bleihüttenproducte lassen sich folgende unterscheiden: silberarmes Blei, aus sehr reinem Bleiglanz, welches, geschmolzen, durch Abschäumen (Gekrätz, Bleidreck) gereinigt wird; silberreiches Blei, welchem nach einer der oben erwähnten Methoden das Silber entzogen wird; Bleistein oder Bleilech, in der Hauptsache aus Schwefelblei, Schwefeleisen und Schwefelkupfer bestehend, denen aber andere Schwefelmetalle (besonders von Arsen und Antimon, aber auch Kobalt und Nickel), beigemischt sind; Bleispeise, hauptsächlich aus Verbindungen des Arsens mit Eisen, Kobalt und Nickel bestehend; Bleierz- oder Schliechschlacke, Silicate von Schwefelmetallen durchsetzt; Ofenbruch, oft schön krystallisirende Ansätze im Innern der Schmelzöfen, grösstentheils aus Schwefelmetallen (meist Bleiglanz) bestehend; Bleirauch, Flugstaub, Hüttennicht, Gase (schweflige Säure, Kohlenoxydgas), dampf- (Schwefel, Arsen, Zink) und staubförmige Körper (Erze und Metalle). Die bleihaltigen Nebenproducte werden theils als Zuschläge verwendet, theils für sich aufgearbeitet, um ihnen möglichst

alle verwerthbaren Stoffe (Metalle) abzugewinnen. Die Hüttengase richten vielfach grosse Verheerungen in der umgebenden Vegetation an, werden aber auch, wo irgend thunlich, aufgefangen, condensirt und nutzbar gemacht. — Die Entsilberung des Bleies wird nach einer der oben erwähnten Methoden ausgeführt. Für den PATTINSON'schen Krystallisationsprocess eignet sich nur ein reines, silberarmes Blei. Dasselbe wird in eisernen Kesseln geschmolzen. Beim Abkühlen scheiden sich Krystalle von silberarmem Blei ab, die mit durchlöcherten Löffeln herausgenommen werden, während das Silber in der bleiernen Mutterlauge concentrirt wird. Beide, Krystalle und Mutterlaugen, jede für sich, werden wiederholt in derselben Weise behandelt; die letzte Mutterlauge wird auf dem Treibherd abgetrieben. — Bei Anwendung des PARKE'schen Zinkprocesses wird dem geschmolzenen Blei Zink in kleinen Portionen zugesetzt und ersteres gut mit dem letztgenannten durchgerührt. Das Zink nimmt hierbei die verunreinigenden Metalle, insbesondere Gold, Silber und Kupfer, auf und lagert sich mit diesen als schaumartige Masse auf der Oberfläche des gereinigten Bleies ab. Aus dem Zink- (Kupfer-) schaum wird das Zink durch Destillation von den übrigen Metallen abgeschieden. — Bei Ausübung der Treibarbeit wird das unreine Blei auf einem flachen Herd mit vertiefter Sohle (Treibherd) so lange erhitzt, als sich auf der Oberfläche eine schwarzgraue, rothglühende Kruste (Abzug) bildet, welche die gröbsten Verunreinigungen enthält und abgezogen wird. Unter Anlassung des Gebläses bildet sich allmälig eine neue dunkle, schwammige Masse (Abstrich), welche sehr antimonreich ist, ebenfalls abgestrichen und später auf Hartblei verarbeitet wird. Die sich immer wieder bildende Schlacke wird so lange entfernt, bis sie röthlich gelb erscheint und aus reinem Bleioxyd (Glätte) besteht. Nunmehr wird unter scharfer Anlassung des Gebläses die ganze Menge des Bleies langsam oxydirt. Während ein Theil der hierbei schmelzenden Glätte in den porösen Herd einzieht, fliesst die Hauptmenge derselben durch eine Seitenöffnung des Herdes ab und wird von hier nach dem Erkalten weiter transportirt.

Die Bleiglätte, welche theils compact, von gelblicher Farbe (Silberglätte), theils schuppig, von röthlicher Farbe (Goldglätte) erscheint, bildet als solche einen Handelsartikel oder wird später mit Kohle zu Metall reducirt (Frischglätte). Das Silber erscheint, nachdem sämmtliche Glätte abgetrieben, auf der Sohle des Herdes, plötzlich und mit grossem Glanz (Silberblick, Blicksilber). — Das einfache Raffiniren des Bleies besteht in einem Schmelzen bei mässiger Temperatur unter fortwährender Entfernung der sich abscheidenden Schlacke, welches so lange fortgesetzt wird, bis die blanke Metalloberfläche irisirend erscheint. — Chemisch reines Blei wird erhalten durch Glühen des reinen Bleioxydes oder des kohlensauren oder oxalsauren Salzes oder durch Schmelzen von Chlorblei mit Cyankalium, als galvanischer Niederschlag *(arbor saturni)* aus einer schwachen Bleizuckerlösung durch eingehängtes Zink.

Eigenschaften: Das Blei ist von eigenthümlich bläulichgrauer (bleigrauer) Farbe, auf frischer Bruch- oder Schnittfläche von grossem Glanz, färbt Hände und Papier grau, ist das weichste aller Metalle, wenig elastisch, sehr dehnbar, von geringer Festigkeit. Fremde Beimengungen (Arsen, Antimon, Zinn) verringern die Dehnbarkeit; bei höherer Temperatur wird es spröde. Specifische Wärme 0.0314 bei 100°. Specifisches Gewicht 11.254—11.395. Reines Blei ist specifisch schwerer als unreines; durch mechanische Bearbeitung wird das specifische Gewicht scheinbar herabgesetzt. Leitungsfähigkeit für Wärme 28.7 (CALVERT und JOHNSON), für Elektricität 8.25 (BECQUEREL; Silber = 100). Das Blei gibt beim Biegen kein Geräusch, wie das Zinn, entwickelt aber beim Begreifen mit feuchten Händen bisweilen einen eigenthümlichen Geruch. Es krystallisirt aus geschmolzener Masse beim Abkühlen in Octaëdern, zeigt aber, wenn rein, keinen krystallinischen Bruch. Es schmilzt bei 334°, scheidet bei Zutritt der Luft erst fremde Metalle als dunkle Schlacken auf der Oberfläche ab und wird allmälig in gelbes Oxyd verwandelt. In Rothglühhitze wird es flüchtig, geräth bei Weissglühhitze in's Kochen, ist aber

nicht destillirbar, da die Bleidämpfe sofort in Bleioxyd und Bleicarbonat verwandelt werden. Vor dem Löthrohr auf Kohle geschmolzen, entsteht in beiden Flammen ein dunkelgelber Beschlag mit blauweissem Rande, welcher beim Erkalten heller wird. Mit Soda vor dem Löthrohr auf Kohle geschmolzen, wird ein weiches Korn erhalten, dessen salpetersaure Lösung durch Schwefelsäure gefällt wird. — Das Blei bleibt an trockener Luft glänzend, wird aber an feuchter Luft bald von einer leichten Oxydschicht überzogen, die das Metall vor weiterer Einwirkung der Luft schützt. Reines, aber lufthaltiges Wasser greift das Blei stark an unter Abscheidung von theilweise in Wasser löslichem Bleioxydhydrat; gewisse Stoffe, z. B. Nitrate, Chloride, Ammoniak und faulende Substanzen, befördern die Löslichkeit des Bleies, während andere Stoffe, besonders Sulfate und Carbonate der alkalischen Erdmetalle, aber auch freie Kohlensäure, derselben entgegen wirken. Auch die Berührung des Bleies mit anderen Metallen, wie Platin, Eisen und Zinn, erhöht die Löslichkeit desselben in Wasser, weshalb eine Verwendung von Bleiröhren, namentlich nur mangelhaft verzinnten, zu Trinkwasserleitungen nur mit grosser Vorsicht stattfinden sollte, s. Bleiröhren. Säuren wirken verschieden auf Blei ein. Verdünnte Salpetersäure unter Anwendung von Wärme löst es am leichtesten; schwieriger wird es von concentrirter Salpetersäure gelöst. Concentrirte Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure haben nur geringe Einwirkungskraft, weil die auf der Oberfläche sich bildenden Salzschichten das Metall vor weiterer Einwirkung schützen. Dagegen wird fein zertheiltes Blei (Bleischwamm) von diesen Säuren in ihre Salze umgewandelt. Von Essigsäure wird Blei leicht gelöst; auch Pflanzensäuren wirken lösend auf dasselbe ein. Sämmtliche Bleiverbindungen und -Salze sind giftig und erzeugen bei längerer Einwirkung selbst kleinster Dosen eine eigenthümliche Krankheit, die Bleikolik.

Anwendung: Mechanisch, zu Gusszwecken (Kugeln, Platten, Röhren, Draht) oder chemisch, in der Hüttenkunde, zu Legirungen, zu technischen oder medicinisch-pharmaceutischen Präparaten. — Die Verwendung des Bleies zu Glasuren für Koch- oder Essgeschirre, für Folien, die zur Umhüllung von Essgegenständen bestimmt sind, für metallene Essgeräthschaften oder deren Verzinnung, als Ausbesserungsmaterial für Mühlsteine unterliegt gesetzlichen Beschränkungen und ist für das deutsche Reich durch eine kaiserliche Verordnung geregelt, welche mit dem 1. Juli 1883 in Kraft getreten ist. Darnach dürfen metallene Kochgeschirre, welche mehr als 10 Procent Blei enthalten, überhaupt nicht angefertigt, aber selbst bei dieser Beschränkung zur Herstellung, Aufbewahrung und Verpackung von Nahrungs- und Genussmitteln nicht verwendet werden. Für derartige Zwecke hergestellte Legirungen, Ueberzüge oder Folien dürfen nicht mehr als 1 Procent Blei enthalten. Für die Beschaffenheit der Emaillen sind besondere Prüfungsvorschriften erlassen (s. Analyse).

Legirungen: Die bekanntesten Legirungen bilden die Lothe: 2 Th. Zink und 1 Th. Blei schwaches Schnellloth; 2 Th. Blei und 1 Th. Zink starkes Schnellloth; 6 Th. Kupfer, 4 Th. Messing, 10 Th. Zinn (bleifrei) Hartloth; gleiche Theile Zinn und Blei Weichloth. Ein Loth, dessen Schmelzpunkt unter dem Siedepunkt des Wassers liegt, ist zusammengesetzt aus 5 Th. Zinn, 3 Th. Blei und 1 Th. Wismut. — Folgende Compositionen finden als Letternmetall Verwendung:

| Blei | Zinn | Antimon | Kupfer |
|---|---|---|---|
| 3–7 | — | 1 | — |
| 55 | 22.1 | 22.7 | — |
| 69.2 | 9.1 | 19.5 | 1.7 |

Folgende als Weissguss- und Zapfenlagermetall, zu ordinären Löffeln u. a. m.:

| | Blei | Zinn | Antimon |
|---|---|---|---|
| | 40–90 | 14.5 | 16 |
| | 3 | 1 | 1 |
| | 48.5 | 48 | 3.5 |
| zu Notendruckplatten: | 34 | 60 | 5.4 |

Antimon und Kupfer machen das Blei härter und zäher, während ein Arsengehalt dasselbe leichter flüssig, härter und spröder macht und ihm die Fähigkeit der Tropfenbildung ertheilt. Aus diesem Grunde findet das Arsen Anwendung in der Schrotfabrikation. Das Schrotmetall pflegt 0.3—1 Procent Arsen zu enthalten, welches dem geschmolzenen Blei in Form von Realgar oder arseniger Säure zugesetzt wird.

Analyse: Qualitativ. Sämmtliche Bleiverbindungen werden mit Soda vor dem Löthrohr auf Kohle zu einem weichen, glänzenden Metallkorn reducirt, welches von einem gelben Oxydniederschlage mit bläulich weissem Saume von Carbonat umgeben ist. Die Lösungen des Bleies, respective seiner Salze, werden durch Schwefelwasserstoff, sowie durch Schwefelammonium schwarz gefällt; in salzsäurehaltigen Lösnngen entsteht vielfach anfangs ein Niederschlag von rother Farbe (Bleichlorosulfid $Pb Cl_2$, 3 Pb S), der jedoch bei weiterer Zufuhr von Schwefelwasserstoff in Schwefelblei übergeht. Der Niederschlag (Pb S) ist in verdünnten Säuren, in Schwefelammonium und in Cyankalium nicht löslich, leicht löslich in heisser Salpetersäure. Die Hydroxyde der Alkalien bewirken weisse Niederschläge basischer Salze, die im grossen Ueberschusse von Kali- oder Natronlauge löslich sind (Pb $[OH_2]$). Natriumcarbonat fällt weisses basisches Bleicarbonat, welches in Kalilauge nnd in Essig-, auch in Salpetersäure löslich ist. Salzsäure und lösliche Chloride fällen aus concentrirten Lösungen weisses, in vielem Wasser lösliches, krystallinisches Chlorblei ($Pb Cl_2$). Schwefelsäure und lösliche Sulfate fällen weisses, in Wasser und Säuren fast unlösliches, in Aetzalkalien, auch in Ammoniumtartrat bei Ueberschuss von freiem Ammoniak lösliches Bleisulfat ($Pb SO_4$), welches durch Digestion mit Ammoncarbonat oder Natriumbicarbonat in Bleicarbonat überzuführen und als solches löslich in verdünnter Salpetersäure ist. Cyankalium und Ferrocyankalium fällen weisses Cyan-, respective Ferrocyanblei. Gelbes und rothes Kaliumchromat fällen gelbes, in Aetzalkalien lösliches Bleichromat ($Pb Cr O_4$). Jodkalium fällt gelbes, in kochendem Wasser lösliches Jodblei ($Pb J_2$), welches sich beim Erkalten der Lösung in gelben Blättchen wieder abscheidet. Unlösliche Bleisalze können durch Digestion mit Schwefelammonium in Schwefelblei übergeführt werden. — Quantitativ. Das Blei wird überwiegend als Sulfat bestimmt. Die Lösnng wird unter Zusatz von Alkohol mit verdünnter Schwefelsäure gefällt, der Niederschlag mit verdünntem Weingeist ausgewaschen und auf einem bei 100° getrockneten und gewogenen Filter gesammelt, getrocknet und gewogen. Unter Umständen wird vorgezogen, den Niederschlag auf einem aschefreien Filter zu sammeln. Dasselbe wird alsdann unter Zusatz eines Tropfens Salpetersänre eingeäschert, die Asche mit einem Tropfen Schwefelsäure befeuchtet und nun mit dem Niederschlag selbst gemeinschaftlich bis zur Rothgluth erhitzt.

$$303 \text{ Th. } Pb SO_4 = 207 \text{ Th. } Pb.$$

Gefälltes Schwefelblei muss erst einem besonderen Reinigungsprocess unterzogen werden. Es wird mit Schwefelwasserstoffwasser gut ausgewaschen, getrocknet und im Wasserstoffstrom wiederholt mit Schwefel bis zur Gewichtsbeständigkeit geglüht. 119.5 Th. Pb S = 103.5 Th. Pb. — Soll dagegen das Schwefelblei in Sulfat übergeführt werden, so wird es getrocknet mit der Filterasche zusammen in ein Becherglas gebracht und durch Digestion mit tropfenweis zugesetzter rauchender Salpetersäure oxydirt und darnach unter Zusatz von einigen Tropfen Schwefelsänre eingedampft, geglüht und gewogen. — Nach der maassanalytischen Methode von H. SCHWARZ, die jedoch nur bei Abwesenheit von fremden Metallen angewendet werden kann, wird die salpetersaure Bleilösung mit Ammonium- oder Natriumcarbonat versetzt, so lange der Niederschlag sich eben noch auflöst. Sodann wird Natriumacetat (nicht zu wenig) zugesetzt und Kaliumbichromatlösung (14.759 g : 1 l) aus einer Burette zugelassen, bis der Niederschlag anfängt, sich rasch abzusetzen. Mit auf einer Platte tropfenförmig vertheilter neutraler Silbernitratlösung wird geprüft, ob die sich bald klärende Flüssigkeit noch Blei enthält oder ob bereits rothes Silberchromat ausgeschieden wird. Jeder Cubikcentimeter

der Filterflüssigkeit entspricht 0.0207 g Blei; für den Ueberschuss wird 0.1 cc in Abrechnung gebracht. — Aus vielen Bleiverbindungen und Erzen lässt sich das Blei als Metall durch einfaches Schmelzen mit vier- bis fünffacher Menge Cyankalium abscheiden. Die Schmelze wird mit heissem Wasser ausgezogen, die auf einem Filter gesammelten Bleitheilchen werden mit Alkohol ausgewaschen, getrocknet und gewogen. — Die Abscheidung des Bleies durch Elektrolyse, sowie dessen Bestimmung als Chlorblei und als Chromat ist nur in wenigen Fällen zu empfehlen. — Die Trennung des Bleies von den übrigen Schwermetallen geschieht zunächst durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in die saure Lösung, wobei Eisen, Mangan, Kobalt, Nickel, Uran, Zink gelöst bleiben. Durch Digeriren des Niederschlages mit Schwefelammonium werden in Lösung gebracht und entfernt Arsen, Antimon, Zinn (Gold und Platin). Der Rückstand wird in heisser Salpetersäure gelöst, die Lösung mit Natriumcarbonat übersättigt und der Niederschlag mit Cyankalium digerirt. Hierbei gehen in Lösung Kupfer, Cadmium, Silber und Quecksilber; ungelöst bleiben die Carbonate des Bleies und des Wismuts. Sie werden in Salpetersäure gelöst; die Lösung wird unter Zusatz von Schwefelsäure eingedampft, bis Schwefelsäuredämpfe anfangen zu entweichen. Sodann wird mit Wasser verdünnt, das ausgeschiedene Bleisulfat abfiltrirt und behandelt, wie oben angegeben. Für bestimmte Zwecke des wirthschaftlichen Lebens können abgekürzte, theils durch gesetzliche Verordnungen vorgeschriebene Methoden in Anwendung gezogen werden. So bestimmt die oben angeführte Verordnung für das Deutsche Reich, dass emaillirte Kochgeschirre bei halbstündigem Kochen mit einem in 100 Gewichtstheilen 4 Gewichtstheile Essigsäure enthaltenden Essig an denselben kein Blei abgeben sollen (Prüfung mit den Specialreagentien). Eine einfache Vorprüfung von Stanniol oder Zinnlegirung besteht darin, dass man kleine Theile derselben mit Salpetersäure kocht und die vom Zinnoxyd abfiltrirte, mit Wasser etwas verdünnte Lösung in getrennten Portionen mit Jodkalium, Kaliumchromat und verdünnter Schwefelsäure prüft. Eventuell ist später eine quantitative Bleibestimmung auszuführen. Wasser wird unter Zufügung von einigen Tropfen Salpetersäure sehr stark concentrirt und darnach mit Schwefelwasserstoff gesättigt. Wein wird mit Salpetersäure eingedampft, der Rückstand verkohlt, mit heissem salpetersäurehaltigem Wasser ausgezogen und das Filtrat auf Blei geprüft. Die Prüfung der Geschirre kann verschärft werden durch Verwendung von stärkerer Essigsäurelösung und Zusatz von Kochsalz. Bei der quantitativen Bleibestimmung in irdenen Gefässen wird mit verdünnter Essigsäure ausgekocht und Bezug auf die von der Flüssigkeit bedeckte Oberfläche genommen. Beim Zerstören organischer Körper mit Salzsäure und Kaliumchlorid ist schnell und heiss zu filtriren, um das Chlorblei gelöst zu erhalten. Helle bleihaltige Farben werden durch Uebergiessen mit starkem Schwefelwasserstoffwasser geschwärzt.

Elsner.

**Bleiacetat,** Neutrales essigsaures Blei, Bleizucker, $Pb(C_2H_3O_2)_2 + 3(H_2O)$. Das Blei vermag sich mit der Essigsäure in verschiedenen Verhältnissen zu verbinden und bildet mit derselben neutrale und basische Salze. Das neutrale Salz wird erhalten durch Lösen von metallischem Blei oder Bleiglätte in Essigsäure oder Essigsäuredämpfen. Man unterscheidet als Handelsproduct braunen und weissen Bleizucker. Zur Darstellung des ersteren wird roher Holzessig verwendet. Die Reinigung geschieht durch wiederholte Concentration, Verdünnen mit Wasser und Abschöpfen der sich ausscheidenden gefärbten und brenzlichen Stoffe. Wird die Lösung zum Krystallisiren gebracht, so bleibt eine tiefdunkle, syrupdicke Mutterlauge zurück, die unter dem Namen Bleithran in den Handel gebracht und auf Essigsäure verarbeitet wird. Soll dagegen Bleizucker in Stücken (Broden, französischer Bleizucker) erhalten werden, so wird die Concentration der gereinigten Lauge so weit getrieben, dass ein herausgenommenes Tröpfchen derselben auf einer kalten Platte sofort erstarrt, worauf sodann die ganze Menge in

Kästen oder sonstige Formen ausgegossen wird. Bei der Darstellung des weissen Bleizuckers aus metallischem Blei, welche übrigens verhältnissmässig selten ausgeübt wird, werden Platten oder Körner in Extractgefässe vertheilt, die, mit Hähnen versehen, terrassenförmig übereinander gestellt sind. Nachdem das oberste Gefäss mit Essigsäure gefüllt worden und die Säure etwa eine halbe Stunde auf das darin befindliche Blei gewirkt hat, wird die Lösung auf das zweite Gefäss abgelassen und so fort, bis sie, immer stärker werdend, die ganze Reihe der Gefässe passirt hat. Dann wird die Lösung auf das erste Gefäss zurückgegossen und wiederholt den ganzen Weg noch einmal, bis sie, lohnend concentrirt, zur Krystallisation gebracht wird. Bei der Darstellung aus Glätte wird entweder auf offenem Feuer erwärmte Essigsäure von 50 Procent allmälig mit Bleiglätte gesättigt, worauf die Lösung aufgekocht, abgeschäumt, durch Flanell filtrirt und in verkupferten Gefässen zur Krystallisation gebracht wird. Oder es wird in hölzernen, mit Bleiblech ausgeschlagenen Bottichen Bleiglätte mit einem gleichen Gewicht starken Essigsprit angerührt, Dampf in den Bottich gelassen und allmälig so viel Essigsäure hinzugegeben, dass die Lösung nicht mehr alkalisch reagirt. Oder, was als vortheilhafteste Methode gilt, da hier eine Verunreinigung durch färbende und harzige Stoffe ausgeschlossen ist, es wird die Lösung der im Bottich befindlichen, mit Essig angerührten Glätte durch eingeleitete Essigsäuredämpfe bewirkt. Es kommt auch vor, dass trockene Glätte der directen Einwirkung von Essigsäuredämpfen ausgesetzt wird, indessen erfolgt hierbei sehr schnell eine Zerstörung der Arbeitsgefässe. Die Reinigung wird überall durch Umkrystallisation bewirkt. Der Bleizucker bildet farblose, durchsichtige Nadeln oder Platten, welche an trockener Luft leicht verwittern, unter Verlust von Essigsäure Kohlensäure aufnehmen, in $1^1/_2$ Th. kaltem, in $^1/_2$ Th. kochendem Wasser, auch in 8 Th. Weingeist löslich sind, bei 75° in ihrem Krystallwasser schmelzen, bei über 100° wieder fest werden, bei 280° von Neuem schmelzen und sich dabei zersetzen unter Entwicklung von Kohlensäure und Aceton. Concentrirte Bleizuckerlösung vermag grössere Mengen Bleioxydes zu basischem Bleiacetat zu lösen. Eine solche Lösung, welche wechselnde Mengen von einfach- und zweifach-basischem Bleiacetat,

$$Pb(C_2H_3O_2)_2 + PbO + H_2O \text{ und } Pb(C_2H_3O_2)_2 + 2(PbO),$$

enthält, ist der Bleiessig oder Bleiextract. Der Bleizucker findet Verwendung im Zeugdruck, zur Darstellung von Beizen, Farben und Firnissen, zu medicinisch-pharmaceutischen Präparaten. Man prüft seine Reinheit für technische Zwecke dadurch, dass man eine wässerige Lösung mit Schwefelwasserstoff fällt und das Filtrat mit Sodalösung versetzt; es darf hierdurch nicht gefällt werden, darf auch beim Eindampfen für sich keinerlei Rückstand hinterlassen. Mit Ammoniak versetzt, gibt Bleizuckerlösung einen weissen Niederschlag; die darüber stehende Flüssigkeit darf nicht blau gefärbt erscheinen (Kupfer). Elsner.

**Bleiantimoniat,** $PbSb_2O_6$, Antimonsaures Blei. Natürlich vorkommend als Bleiniere. Fabrikmässig gewonnen nach verschiedenen Methoden als Neapelgelb. Nach BRUNNER: Schmelzen von 1 Th. Brechweinstein, 2 Th. Bleinitrat und 4 Th. Chlornatrium 2 Stunden hindurch im hessischen Tiegel, Entfernen der oberen (Kochsalz-) Schicht, Auswaschen und Trocknen der Schmelze. — Ein ebenfalls schönes Gelb wird durch Glühen von 3 Th. Bleiweiss, 1 Th. Kaliumantimoniat *(Antimonium diaphoreticum ablutum)*, $^1/_2$ Th. Salmiak und $^1/_8$ Th. Alaun und Auswaschen der Schmelze erhalten. Eine minder schöne Farbe liefert die Schmelze von 2 Th. Letternmetall (Legirung von gleichen Theilen Antimon und Blei, gepulvert), 3 Th. Salpeter und 4 Th. Kochsalz. Elsner.

**Bleibaum.** Werden in mässig verdünnte, neutrale Lösungen von Bleisalzen Stückchen von Zink oder Cadmium gebracht und das Ganze an einen vor Erschütterungen sicheren Ort bei Seite gestellt, so scheidet sich metallisches Blei in dünnen, baumartig vereinigten Blättchen aus.

**Bleibende Härte,** die durch schwefelsaure Erdalkalien bewirkte Härte des Wassers, welche auch nach dem Kochen des Wassers bleibt, im Gegensatze zu der vorübergehenden, temporären Härte, die durch kohlensaure Erdalkalien, welche beim Kochen des Wassers ausfallen, bewirkt wird. — S. Wasseruntersuchung.

**Bleicarbonat,** $PbCO_3$. Kohlensaures Blei. Kohlensaures Bleioxyd. Natürlich als Weissbleierz. Es kann künstlich erhalten werden durch Fällen von Bleinitratlösung mit Ammoncarbonat, auch durch Einwirkung dieses Salzes nebst freiem Ammoniak auf reines Bleisulfat. Es bildet, gefällt, ein krystallinisches Pulver, welches fast unlöslich in Wasser ist, durch Kochen mit Alkalisulfaten nicht zersetzt wird, beim Glühen seine Kohlensäure abgibt. Basische Carbonate bilden das Bleiweiss.

Elsner.

**Bleicherei.** Der gewöhnliche Sprachgebrauch belegt jene Operationen mit der Bezeichnung „Bleichen", welche die vollständige Entfärbung verschiedener Producte, d. i. die Zerstörung oder Entfernung der darin enthaltenen Farbstoffe, bewirken. Für den praktischen Bleicher liegt die Sache jedoch weit schwieriger, seine Hauptaufgabe besteht neben der häufig leicht zu bewirkenden Entfärbung in der vollständigen Reinigung der Stoffe und in der Wegschaffung aller jener, wenn auch farblosen Substanzen, welche irgendwie schädlich sein können, wobei ausserdem noch jede Beschädigung oder chemische Veränderung der Substanz, aus welcher der zu bleichende Stoff besteht, strenge vermieden werden muss.

Ein Baumwollenzeug kann z. B. dem Auge vollkommen weiss erscheinen und dennoch unvollständig gebleicht sein, indem es noch fremde Substanzen enthält. Es zeigt sich dies meist beim Ausfärben des Stückes an der ungleichmässigen Aufnahme von Beizen und Farbstoffen und dem dadurch bedingten Auftreten von Flecken. Ist dagegen die Bleiche vollständig, so kann wieder die Cuticula, das die Faser umhüllende Häutchen verletzt, oder die Substanz der Faser selbst chemisch angegriffen, z. B. in Oxycellulose verwandelt sein.

Ausser den eigentlichen Bleichmitteln, welche zur Zerstörung des Farbstoffes dienen, verwendet der Bleicher noch eine Anzahl von Chemikalien, meist Seifen, Laugen und Säuren zur Reinigung der Stoffe.

Bei der Wahl der zu verwendenden Materialien muss auf die Eigenschaften der zu bleichenden Substanz genaue Rücksicht genommen werden. Stoffe animalischen Ursprunges, wie Federn, Horn, Haare, Wolle und Seide, dürfen nicht mit stark alkalischen Flüssigkeiten — am wenigsten in der Wärme — behandelt werden, indem sie dadurch ihre glatte Oberfläche einbüssen, hart und spröde werden und sich in concentrirten Alkalilösungen sogar vollständig auflösen. Dagegen vertragen sie die Einwirkung nicht zu concentrirter Säuren sehr gut. Gerade umgekehrt verhalten sich die Pflanzenstoffe (Baumwolle, Leinen, Jute etc.), welche von alkalischen Flüssigkeiten nicht angegriffen, von Säuren sehr leicht zerstört werden. Auf diesem letzteren Verhalten beruht das „Carbonisiren" der Schafwolle, welches bezweckt, derselben beigemischte Stoffe vegetabilischen Ursprungs zu entfernen. Die Gewebe werden mit Salzsäure oder Salzen, welche in der Wärme leicht Salzsäure abgeben, z. B. Aluminiumchlorid, imprägnirt, in geheizte Kammern gebracht und nach einiger Zeit durch Ausklopfen von den zu Staub zerfallenen Pflanzenstoffen befreit.

Die Bleichmittel wirken in den meisten Fällen oxydirend auf den Farbstoff ein, die einzige wichtigere Ausnahme macht die schwefelige Säure, deren Wirkung jedoch weniger auf einem Reductionsprocesse, als auf ihrer Fähigkeit beruht, sich mit gewissen Farbstoffen zu wasserlöslichen Verbindungen zu vereinigen.

Unter den Materialien vegetabilischen Ursprunges, mit denen sich die Bleicherei befasst, sind in erster Linie die in der Textilindustrie verwendeten Pflanzenfasern, Baumwolle, Flachs, Hanf, Jute etc. zu nennen. Unter ihnen ist die Baumwolle

am leichtesten zu bleichen, weil sie im rohen Zustande nur geringe Mengen fremder Bestandtheile enthält. Ausser diesen sind aber bei Baumwollengeweben noch die beim Verweben verwendete stärke- und fetthaltige Schlichte und der während der ganzen Verarbeitung auf die Faser gelangende Schmutz zu entfernen.

Die Stücke werden zuerst mit alkalischen Flüssigkeiten in offenen Gefässen oder in geschlossenen Kesseln unter Druck gekocht, wobei die Einrichtung so getroffen ist, dass die Flüssigkeit beständig circulirt (Bäuchen). Man beginnt meist mit einer Kalkbäuche, nimmt dann verdünnte Salzsäure, wäscht und lässt eine Behandlung mit Harzseife folgen. Hat man auf diese Weise alle mechanisch anhaftenden Verunreinigungen entfernt, so kann man zum eigentlichen Bleichen schreiten, welches fast immer mit Chlorkalk ausgeführt wird.

Das Chlorkalkbad wird sehr verdünnt, meist von 1—2° B. und darunter genommen. Man setzt den Chlorkalk nicht direct zu, sondern rührt ihn erst in einem kleinen Gefäss mit Wasser an, lässt absitzen und verwendet die klare Lösung. Die Einwirkung findet, wenn auch langsam, so doch in genügendem Masse, in alkalischer Flüssigkeit statt. Man belässt die Waare bei gewöhnlicher Temperatur mehrere Stunden in der Bleichflüssigkeit, wäscht sie aus, lässt sie zur Entfernung des Kalkes durch verdünnte Salzsäure passiren, wäscht wieder und wiederholt diese Operationen, bis die Waare tadellos weiss ist.

Der Zusatz von Mineralsäuren oder Oxalsäure zum Chlorkalkbade oder das directe Passiren der Stoffe aus dem Chlorkalkbade in Salzsäure, ohne dazwischen liegendes Waschen, ist nicht zu empfehlen, da die freie unterchlorige Säure unter diesen Umständen zerstörend auf die Faser wirkt. Dagegen soll man sehr gute Resultate erhalten, wenn man in die nur etwa 0.3° B. starke Bleichflüssigkeit, während sie mit der Waare in Berührung ist, Kohlensäure einleitet.

Nach der letzten Behandlung mit verdünnter Salzsäure wäscht man sehr gut aus nnd nimmt häufig zur Entfernung der letzten Säure- und Chlorreste noch ein verdünntes Natronbad. Die Anwendung von reducirenden Mitteln wie unterschwefligsaures Natron (Antichlor), schwefligsaures Natron etc. ist zu diesem Zwecke weniger gebräuchlich.

Beim Bleichen der Baumwolle ist es sehr wichtig, zu beachten, dass die Cellulose, der integrirende Bestandtheil aller vegetabilischen Fasern, durch Oxydationsmittel leicht in Oxycellulose ($C_{18} H_{26} O_{16}$?) übergeführt wird, was nicht nur eine Verringerung der Festigkeit, sondern auch wichtige Aenderungen im Verhalten gegen Farbstoffe zur Folge hat.

Witz hat dieses Verhalten durch folgenden Versuch illustrirt. Ein Streifen eines Baumwollengewebes wird so aufgehängt, dass sein unteres Ende in eine viergrädige Chlorkalklösung taucht, so dass der obere Theil sich durch Capillarität allmälig mit Chlorkalklösung ansaugt und gleichzeitig der Einwirkung der in der Luft enthaltenen Kohlensäure ausgesetzt ist. Wäscht man nach einer Stunde successive mit Wasser, Bisulfitlösung, Salzsäure nnd Wasser gut aus und färbt dann in einer $^1/_2$procentigen Lösung von Methylenblau, so beobachtet man, dass der eingetauchte und der von der Chlorkalklösung nicht benetzte Theil des Streifens nur ganz schwach gefärbt sind, wogegen die Zone, welche sich oberhalb des Flüssigkeitsniveaus befand, eine ganz dunkle Färbung zeigt, welche sich nach oben zu abschattet. Die Intensität der Färbung ist ein Maass für die Umwandlung der Cellulose in Oxycellulose, da nur die letztere die Eigenschaft besitzt, sich mit Methylenblau substantiv anzufärben.

Das Bleichen von Leinen garnen oder -geweben wird nach ähnlichen Principien wie die Baumwollenbleiche ausgeführt. Nur ist dabei zu beachten, dass die Flachsfaser einen grossen Gehalt an eingelagerten Stoffen besitzt und durch starke, heisse Laugen etwas angegriffen wird.

Ein Theil der fremden Substanzen wird schon durch das „Rösten“ oder „Rotten“ entfernt. Es ist dies eine Art Fäulnissprocess, welcher in der geernteten Pflanze dadurch hervorgerufen wird, dass man sie einige Zeit in Wasser einlegt.

Auch in der Leinenbleicherei verdrängt die Chlorbleiche die ältere Rasenbleiche allmälig vollständig. Die letztere besteht darin, dass die Waare in regelmässiger Reihenfolge mit schwach alkalischen Flüssigkeiten (verdünnten Soda-, Pottasche-, Aetznatron- oder Kalkbädern) gebäucht, gewaschen und mit Säure behandelt wird, wobei die Stoffe nach jedem Bäuchen auf Rasen ausgebreitet im feuchten Zustande der Einwirkung von Licht und Luft ausgesetzt werden.

Dieses Verfahren nimmt sehr lange Zeit in Anspruch, weit rascher kommt man mit der Chlorbleiche zum Ziele, obwohl auch diese immer noch 2—3 Wochen dauert, indem man wegen der grösseren Empfindlichkeit der Leinenfaser nur weit schwächere Alkali- und Chlorkalkbäder als in der Baumwollenbleicherei anwenden darf.

Zum Bleichen der durch die Wollwäsche vom Wollschweiss befreiten Schafwolle verwendet man gasförmige, schwefelige Säure, die in Kammern, in welche die Garne oder Gewebe eingehängt sind, durch Verbrennen von Schwefel erzeugt wird.

Dasselbe gilt für das Bleichen der entschälten oder degommirten Seide, welche man erhält, wenn man der Rohseide durch kochende Seifenlösungen den grössten Theil des die eigentliche Seidenfaser umhüllenden Seidenleimes entzieht, wobei sie im Durchschnitte 25 Procent ihres Gewichtes verliert.

Will man gebleichte Souple-Seide herstellen, so lässt man das Bleichen dem Soupliren vorausgehen.

Zum Bleichen benützt man eine Mischung von 1 Th. Salpetersäure und 5 Th. Salzsäure, welche man 4 bis 5 Tage bei 25° stehen lässt und dann auf circa 3° B. verdünnt. Die Seide wird bei 20—35° eine Viertelstunde darin umgezogen, dann sofort gut ausgewaschen und geschwefelt. Das Souplemachen geschieht durch Einbringen in ein nahezu siedendes Bad, welches man mit Weinstein oder mit Bittersalz und etwas Schwefelsäure schwach sauer gemacht hat. Dabei verliert die Seide nur einen Theil des Seidenleims, schwillt auf und lässt sich hinterher sehr gut färben. Die Souple-Seide steht in ihren Eigenschaften zwischen der Rohseide und der degommirten Seide, der letzteren steht sie in Bezug auf Glanz, Geschmeidigkeit und Griff nach.

Gelbe Rohseiden sind ebenso leicht zu bleichen, wie weisse, weil der Farbstoff den Seidenleim nur in dünner Schichte überzieht und mit diesem beim Degommiren abfällt. Dagegen lässt sich die grau bis braun gefärbte Tussahseide mit schwefeliger Säure nur schlecht bleichen; bessere Erfolge erzielt man mit Wasserstoffhyperoxyd oder übermangansauren Salzen.

Diese beiden Bleichmittel sind in letzter Zeit auch für andere Stoffe, wie Federn, Haare, Horn, mit Vortheil angewendet worden.

Wasserstoffhyperoxyd kommt gegenwärtig für Bleichereizwecke in dreiprocentiger Lösung in den Handel. Man versetzt es vor dem Gebrauche mit etwas Ammoniak, welches die bei der Oxydation der Farbstoffe entstehenden sauren Zersetzungsproducte neutralisirt.

Beim Bleichen mit Permanganatlösungen nehmen die Stoffe durch Abscheidung von Manganhyperoxydhydrat zuerst eine braune Farbe an. Man nimmt sie durch wässerige, schwefelige Säure hindurch, welche das Manganhyperoxyd unter Bildung von schwefelsaurem Manganoxydul sofort auflöst.

Elfenbein, Knochen, Federn etc. bleicht man auch dadurch, dass man sie in mit Terpentinöl gefüllte offene Gefässe einlegt und dem Lichte aussetzt.

Schwämme, welche aus einer dem Seidenfibroïn ähnlichen Substanz bestehen, werden zuerst durch Einlegen in Salzsäure kalkfrei gemacht und dann mit schwefliger Säure oder schwachen, mit Salzsäure angesäuerten Chlorkalkbädern gebleicht (s. Schwämme).

Fette und Oele werden je nach ihrer Abstammung in sehr verschiedener Weise gereinigt und gebleicht. In manchen Fällen reicht die Einwirkung von Licht und Luft aus, in anderen kommt man durch Schütteln mit concentrirter

Schwefelsäure oder mit Laugen zum Ziele, zuweilen werden auch Oxydationsmittel angewandt (s. Fette und Oele).

Wachs wird durch Luft und Licht oder mit Chlor oder anderen Oxydationsmitteln gebleicht.

Häufig kann man die Stoffe durch das Bleichen nicht ganz rein weiss bekommen. Man benimmt ihnen den schwach gelblichen Schein durch das „Weissfärben", wozu man Farbstoffe verwendet, welche dem zu verdeckenden Gelb complementär gefärbt sind. Die meiste Verwendung finden Ultramarin, Indigocarmin, Benzylviolett und andere Theerfarben. Benedikt.

**Bleichflüssigkeit,** Bleichwasser. Mit diesem Namen bezeichnet man im Allgemeinen eine Lösung eines Hypochlorits, die noch Chloride enthält und deren Verwendung zum Bleichen, zur Desinfection u. s. w. darauf beruht, dass derartige Lösungen auf Zusatz von Salzsäure oder auch durch Einwirkung atmosphärischer Kohlensäure Chlor abgeben. Die Darstellung von Bleichflüssigkeiten geschieht entweder in der Weise, dass man in die Lösung eines Aetzalkalis Chlor bis zur Sättigung in der Kälte einleitet, oder dass man Chlorkalklösung durch kohlensaure oder schwefelsaure Salze zersetzt.

*Liquor Natrii hypochlorosi, Liquor Natri chlorati, Liquor Sodae chloratae,* Eau de Labaraque. Zu 20 Th. Chlorkalk, welche mit 100 Th. Wasser zu einem zarten Brei angerieben waren, gibt man eine heisse Lösung von 25 Th. kryst. Soda (1:2), so dass nach dem Mischen das Ganze eine Temperatur von 40—50° besitzt. Hierdurch wird ein schnelles Absetzen des Calciumcarbonats erreicht, ohne dass man eine Zersetzung des Hypochlorits zu befürchten hat (HIRSCH). Der Niederschlag wird durch ein Colatorium oder einen Spitzbeutel von gebleichtem Leinen getrennt, etwas ausgewaschen und das Filtrat auf erforderten Gehalt gestellt.

Ein fast gleiches Präparat erhält man beim Sättigen einer verdünnten Aetznatronlauge mit Chlor:

$$2\,NaOH + Cl_2 = NaClO + NaCl + H_2O.$$

Dagegen würde dies nicht der Fall sein, wenn statt Aetzlauge Sodalösung genommen wäre, in diesem Falle wird nicht alles Chlor an Metall gebunden, sondern bleibt als unterchlorige Säure in Lösung,

$$Na_2CO_3 + 2\,Cl_2 + H_2O = CO_2 + 2\,NaCl + HClO.$$

*Liq. Natrii hypochlorosi* ist wie alle Bleichflüssigkeiten farblos, riecht wie diese ebenfalls nach Chlor und wirkt auf Pflanzenfarben kräftig bleichend. Ph. Germ. I. verlangte 2.8 Procent wirksames Chlor, andere fordern: Ph. Brit. 2.5 Procent (ausserdem ein specifisches Gewicht von 1.103), Un. St. 2 Procent, Russ. 1 Procent, Gall. 0.65 Procent, Neerl. 0.6 Procent, Helv. 0.5 Procent. Der Chlorgehalt wird nach der im Artikel Chlorkalk unter Chlorimetrie gegebenen jodometrischen Methode unter Anwendung von 5—10 g Flüssigkeit bestimmt.

*Liquor Kalii hypochlorosi,* Eau de Javelle, ist eine mit der vorigen übereinstimmende Bleichflüssigkeit, zu deren Darstellung statt Soda und Chlorkalk oder Natronlauge und Chlor Pottasche, beziehungsweise Kalilauge, genommen wird.

*Liquor Calcii hypochlorosi, Liquor Calcis chlorati,* ist eine mehr oder minder concentrirte Chlorkalklösung, die nicht nur für häusliche Zwecke, sondern auch in der Medicin Anwendung findet. Für Bleichereien und für die Technik überhaupt kommt unter dem Namen „flüssiger Chlorkalk" eine breiartige Flüssigkeit in den Handel, die fabriksmässig durch Einleiten von Chlor in halbflüssiges Calciumhydroxyd dargestellt wird. Ph. Brit. verlangt von *Liq. Calcis chlorati* ein specifisches Gewicht von 1.035.

WILSON's Bleichflüssigkeit ist eine Lösung von Aluminiumhypochlorid ($Al_2(OH)_6Cl_6$), die man durch Zersetzen einer (filtrirten) Chlorkalklösung mit concentrirter Aluminiumsulfatlösung und Abfiltriren des abgeschiedenen Calciumsulfats

erhält. Seine Wirkung beruht auf der Abgabe von Sauerstoff unter gleichzeitiger Bildung von Aluminiumchlorid.

RAMSAY'S oder CROUVELLE'S Bleichflüssigkeit, durch Zersetzen einer Chlorkalklösung mit Bittersalz dargestellt, ist wie die vorige ein energisches Bleichmittel. Bei ihrer Anwendung zum Bleichen zarter Stoffe soll sie vor Chlorkalk den Vorzug haben, dass die Nebenwirkung des ätzenden Erdalkalis fehlt.

VARRENTRAPP'S Bleichsalz, Zinkhypochlorid, ist eine Flüssigkeit, die man ebenso durch Wechselzersetzung von Chlorkalk mit Zinkvitriol erhält.

K. Thümmel.

**Bleichkalk oder Bleichpulver** ist Calcaria chlorata.

**Bleichlorid,** $PbCl_2$. Natürlich als Cotunnit in vulcanischen Orten, in Verbindung mit Carbonat als Bleihornerz, $PbCl_2 + PbCO_3$, mit Phosphat als Pyromorphit, $PbCl_2 + 3(Pb_3P_2O_8)$; specifisches Gewicht 5.3—5.8. Das Bleichlorid entsteht als weisser Niederschlag beim Fällen einer Bleisalzlösung durch Salzsäure; man erhält es krystallisirt durch Auflösen von Bleioxyd oder -Carbonat in Salzsäure, durch Kochen von Bleisulfat mit Chlornatrium und Salzsäure; aus letzterer Lösung werden die neugebildeten Salze (Natriumsulfat und Bleichlorid) durch getrennte Krystallisation erhalten. Das Bleichlorid ist in kaltem Wasser wenig, leichter in kochendem, sehr schwer in salzsäurehaltigem Wasser löslich. Es krystallisirt in verschiedenen Formen, nadel- und tafelförmig, oder in büschelförmig vereinigten Keilen, je nach dem Salzsäuregehalt der Lösung. Ammoniak fällt aus wässeriger Lösung basisches Bleichlorid. Das Bleichlorid ist leicht schmelzbar und erstarrt beim Erkalten zu einer hornartigen Masse. Für die Industrie wichtig sind seine Doppelverbindungen, insbesondere die verschiedenen Bleioxychloride, z. B. das PATTINSON'sche Bleiweiss, $PbCl_2, PbO$, welches durch Fällung einer Bleichloridlösung mittelst Kalkwasser, oder das Casseler (Mineralgelb), $PbCl_2, 7PbP$, welches durch Zusammenschmelzen von 10 Th. Massicot (oder Bleiweiss) mit 1 Th. Salmiak erhalten wird. TURNER'S (Englisch-) Gelb wird durch Zusammenschmelzen von Bleiglätte mit Chlornatrium, Auswaschen der Schmelze und Erhitzen des Rückstandes (auch durch einfaches Digeriren der Bestandtheile mit Wasser, Auswaschen und Glühen) erhalten.

Elsner.

**Bleichromat,** Chromsaures Blei, $PbCrO_4$. Wird natürlich, als Rothbleierz, gefunden. Das neutrale Salz wird erhalten durch Fällung einer Bleinitrat- oder Bleizuckerlösung mit Kaliummono- oder -dichromat. Es ist ein citronengelbes Pulver, welches beim Erhitzen schmilzt, bei schnellem Erkalten roth, bei langsamen Erkalten braun wird, bei hoher Hitze Sauerstoff abgibt, unlöslich in Wasser, löslich in Salpetersäure, auch in Aetzalkalien, nicht aber in Ammoniak ist. Organische Stoffe verbrennen beim Erhitzen mit Bleichromat zu Wasser und Kohlensäure unter Bildung von Chromoxyd und reducirtem Blei. Ein hierzu brauchbares Salz, welches in der Elementaranalyse vorzugsweise bei chlorhaltigen Körpern Verwendung findet, erhält man durch Schmelzen von äquivalenten Mengen Bleinitrat und Chromoxyd. In der Technik bildet es den als Chromgelb bekannten Farbstoff, gleichzeitig die Unterlage aller hiervon derivirenden basischen und gemischten Farbstoffe. Behufs Darstellung im Grossen wird ebenso verfahren, wie oben angegeben, und zwar wird auf 1 Aeq. Bleisalz 1 Aeq. Monochromat oder $^1/_2$ Aeq. Dichromat verwendet. Die Lösungen müssen ziemlich verdünnt sein. Der Niederschlag wird gut ausgewaschen, getrocknet und in Stücke geschnitten. Eine Farbe, welche viel weniger Feuer und nicht immer dieselbe Nuance hat, wird durch Einwirkenlassen der Chromate auf feuchtes Bleisulfat oder Bleichlorid erhalten. Wird der Chromatlauge Schwefelsäure zugesetzt und diese Mischung dann durch die Bleilösung gefällt, so entstehen Verbindungen des neutralen Bleichromates mit Bleisulfat, welche je nach der Menge der zugesetzten Schwefelsäure folgende Zusammensetzung haben $PbCrO_4 + PbSO_4$ und $PbCrO_4 + 2(PbSO_4)$. Der erstere dieser als Farbstoffe (Pastillengelb, Kaisergelb, Hütchengelb) dienenden Niederschläge ist

sehr locker, quillt beim Trocknen stark auf und ist hell citronengelb; der andere (Königs-, Kölner-, Leipziger-, Neugelb) ist compact und leuchtend schwefelgelb. Durch Behandlung des neutralen Bleichromates mit Aetzalkalien oder Aetzkalk wird es in basisches Bleichromat $Pb_2CrO5$, Chromroth (Chromzinnober) verwandelt. Die verschiedenen Nuancen dieser Farbe werden allein durch die Grösse der Krystallkörnchen bedingt, aus welchen der Niederschlag besteht; je grösser dieselben sind, desto tiefer roth und feuriger ist die Farbe. Von Mischfarben ist bekannt der grüne Zinnober (Chrom-, Oel-, Laub-, Resedagrün), eine feucht bereitete Mischung von Chromgelb und Berlinerblau, bisweilen unter Zusatz von Indigcarmin. ELSNER'S Grün, Niederschlag aus einer Mischung von Ferrokaliumcyanür- und Kaliumchromatlösung mit einer Mischung von Eisenchlorid- und Bleiacetatlösung. Mineralgrün sind Mischungen von Chromgelb und Ultramarin. Durch Zusatz von Bleisulfat, Baryumsulfat, Gyps und Zinkoxyd werden dem Chromgelb und Chromroth die helleren Töne gegeben.

Elsner.

**Bleichsoda von Henkel** ist (nach E. GEISSLER) eine geringwerthige, kaum 30 Procent kohlensaures Natron enthaltende Soda.

**Bleichsucht,** Chlorosis (χλωρός, grün, blass, fahl), ist eine fast ausschliesslich beim weiblichen Geschlechte zwischen dem 14. und 24. Lebensjahr vorkommende Erkrankung, welche sich objectiv durch auffällige Blässe der Haut und der sichtbaren Schleimhäute — an Lippen, Zahnfleisch, weichem Gaumen, Augenbindehaut — kundgibt. Nicht in allen Fällen ist bei Bleichsüchtigen die Gesammtmenge des Blutes vermindert; jedoch ist die Anzahl der rothen Blutkörperchen, ihr Hämoglobingehalt und der gesammte Eisengehalt des Blutes verringert. Bei der Behandlung der Bleichsucht nehmen neben diätetischen Massnahmen die Eisenpräparate den obersten Rang ein.

Zieht man Pflanzen in einer vollkommen eisenfreien Nährlösung, dann bildet sich Chlorophyll nur so lange, bis der Vorrath an Eisen im ausgesäten Samen erschöpft ist, sehr bald werden die Pflanzen bleich. Durch Zusatz einiger Tropfen Eisenchloridlösung zur Nährlösung können solche Pflanzen von ihrer „Bleichsucht" geheilt werden. Bleichsüchtig werden auch Pflanzen, wenn sie im Dunkeln wachsen, weil die Chlorophyllkörper zum Ergrünen des Lichtes bedürfen. — Vergl. auch Etioliren.

**Bleichsucht-Pillen.** Als solche dispensirt man die verschiedenartigsten, Eisen oder Eisenpräparate enthaltenden Pillen. — **B.-Pulver** von GERZABECK, KRÜSI-ALTHERR, KRUSE, THRUSI etc. enthalten sämmtlich Eisenpulver mit Zucker, Anis, Fenchel, Kalmus, Veilchenwurzel u. dergl. vermischt. — Eine rationelle Mischung ist: 50 Th. *Ferrum carbonic. sacchar.*, 25 Th. *Elaeosacch. Citri* und 25 Th. *Natrum bicarbonicum*. — **B.-Thee**, als solchen pflegt man *Species amarae* zu geben. — **B.-Wasser** von Dr. EWICH ist ein zu hohem Preise verkauftes, neben Natron, Kalk und Kochsalz circa $1^0/_{00}$ kohlensaures Eisenoxydul enthaltendes künstliches Mineralwasser. — **B.-Wein**, man gibt einen der vielen, nach den verschiedenartigsten Vorschriften angefertigten Eisenweine. — S. Vinum martiatum.

**Bleiextract,** veraltete Bezeichnung des Liquor Plumbi subacetici.

**Bleiglätte,** s. Bleioxyd, pag. 304, sowie Lithargyrum.

**Bleiglanz,** s. Blei, pag. 290.

**Bleiglas,** s. Glas.

**Bleijodid,** $PbJ_2$. Wird erhalten durch Fällen einer Bleinitratlösung durch eine äquivalente Menge Jodkalium, bildet gefällt ein hochgelbes Pulver, ist wenig löslich in kaltem, mehr in heissem Wasser, krystallisirt aus heissen Lösungen beim Er-

kalten in goldglänzenden Blättchen, wird beim Schmelzen zersetzt, ist in Kaliumhydratlösung löslich und bildet dem Bleichlorid entsprechende Doppelsalze. Elsner.

**Bleikammern** sind grosse Kammern, welche aus einem Holzgerüst bestehen, das innen vollständig und gasdicht mit zusammengelötheten Bleiplatten ausgekleidet ist; dieselben finden, in ein System geordnet, Verwendung bei der fabriksmässigen Darstellung der Schwefelsäure. In diesen Kammern geht die Oxydation der schwefligen Säure mit Hilfe von Salpetersäure und Luft vor sich, Bleikammerprocess. — Man vergleiche hierüber Schwefelsäure.

**Bleikrystall** = bleihaltiges Kaliumglas, s. Glas.

**Bleimolybdat,** Molybdänsaures Blei, $PbMO_4$. Natürlich als Gelbbleierz (Wulfenit), derb oder krystallisirt. Specifisches Gewicht 6.81. Elsner.

**Bleinitrat,** Salpetersaures Blei, $Pb(NO_3)_2$. Man erhält dieses Salz durch Lösen von Blei oder Bleiglätte oder Carbonat in verdünnter Salpetersäure und Krystallisation der concentrirten, geklärten Lösung. Es bildet grosse, durchsichtige oder milchig-trübe Octaëder, welche im doppelten Gewicht Wasser löslich, in verdünnter Salpetersäure schwer, in concentrirter Salpetersäure unlöslich sind, bei starkem Erhitzen decrepitiren, dann schmelzen und sich in Bleioxyd, Sauerstoff und Untersalpetersäure zersetzen. Das Salz findet Anwendung in der Färberei, Druckerei, der Zündhölzchenfabrikation, als Beizmittel für Horn. Elsner.

**Bleioxyde.** Es werden folgende Oxydationsstufen unterschieden: Bleisuboxyd, -oxyd, -sesquioxyd, -superoxyd und -superoxyd-Oxyd.

Das Bleisuboxyd, $Pb_2O$, ist eine sehr lockere Verbindung, welche in der beim Schmelzen des Bleies auf der Oberfläche sich bildenden Haut (Bleiasche, Bleikrätze) enthalten ist, rein, als schwarzes Pulver, durch vorsichtiges Glühen von Bleioxalat bei Abschluss der Luft (nicht über 300°) erhalten werden kann, an feuchter Luft leicht in Hydroxyd übergeht und mit Säuren Bleioxydsalze bildet.

Das Bleioxyd, $PbO$, ist als technisches Hüttenproduct unter den Namen Massicot, Blei-, Silber- oder Goldglätte, Lithargyrum bekannt. Es entsteht stets beim Erhitzen des Bleies unter dem Zutritt der Luft, überzieht als amorphe Kruste die Oberfläche des geschmolzenen Metalles und wird von hier durch Krücken entfernt. Unter fortwährendem Umrühren des Metalles bilden sich immer neue Mengen, die durch Abziehen entfernt werden, bis die ganze Masse des Metalles oxydirt ist. Wird hierbei die Hitze nicht weit über den Schmelzpunkt des Bleies erhalten, so erfolgt die Abscheidung in Gestalt eines zarten gelben Pulvers, welches, geschlämmt, als Massicot in den Handel kommt. Wird die Hitze hingegen weiter getrieben, so erfolgt ein Schmelzen des Oxydes und es entstehen, durch besondere Abkühlungsverhältnisse bedingt, mehr oder weniger compact- oder blättrigkrystallinische, hell- oder röthlich gelb gefärbte Massen, die, gemahlen und geschlämmt, unter den Namen Blei-, Silber- und Goldglätte in den Handel kommen. — Reines Bleioxyd kann in Form von farblosen, gelben oder röthlich gefärbten Krystallen erhalten werden, wenn das durch Fällen einer Bleinitratlösung durch Alkalien entstandene Bleihydroxyd mit überschüssiger Kaliumhydroxydlösung erhitzt und die Lösung zum Erkalten bei Seite gestellt wird. Ferner durch vorsichtiges Glühen des Carbonates oder des Nitrates. — Das Bleioxyd hat ein specifisches Gewicht von 9.3, ist gelb oder röthlich, wird beim Erhitzen tiefroth, beim Erkalten aber wieder blass, ist leicht reducirbar, sehr schwer flüchtig, greift beim Schmelzen die Gefässwandungen an, nimmt leicht fremde Metalloxyde auf, zieht beim Lagern Kohlensäure aus der Luft an, ist sehr schwer löslich in Wasser, leicht in Salpeter- und in Essigsäure, bildet mit Fettsäuren Pflaster, Firnisse und Kitte, mit Mineralsäuren schwer flüchtige, wenn löslich, adstringirend schmeckende, gelöst sauer reagirende Salze, die farblos sind, wenn es die Säure ist, und an den unter Blei aufgeführten Reactionen erkannt werden. Alkalien scheiden aus den Lösungen weisses Bleihydroxyd $Pb(OH)_2$ ab.

Das Sesquioxyd, $Pb_2 O_3$, ist eine lockere Verbindung von Oxyd mit Superoxyd, welches in Form eines orangefarbenen Pulvers zu erhalten ist durch Vermischung einer Lösung von Bleioxydhydrat in siedender Kaliumhydroxydlösung mit einer frisch bereiteten, gesättigten Lösung von Natriumhypochlorit. Säuren zersetzen es und lösen Oxyd, während Superoxyd als braunes Pulver abgeschieden wird.

Das Bleisuperoxyd, $Pb O_2$, wegen seiner schwach sauren Eigenschaften bisweilen auch Bleisäure genannt, wird krystallisirt als Schwerbleierz oder Plattnerit natürlich gefunden, bleibt zurück bei der Behandlung des Sesquioxydes (auch der Mennige) mit Salpetersäure und wird in grösseren Mengen (z. B. zum Zwecke der Zündmassefabrikation für Streichhölzer) durch Behandeln von Bleizucker, Bleiweiss, Bleiglätte oder Mennige mit kochender Chlorkalklösung erhalten, auch elektrolytisch aus Bleinitrat am positiven Pol abgeschieden. Es ist ein braunes Pulver, welches leicht zersetzbar ist und dabei, wie die meisten Hyperoxyde, einen Theil seines Sauerstoffes, vielfach unter Explosion und Feuererscheinung, an oxydirbare Körper abgibt. Säuren wirken nicht direct lösend, sondern zersetzend ein. Mit den Alkalien werden krystallisirbare Salze, Plumbate, von der Zusammensetzung $M_2 Pb O_3$ gebildet. Eine Verbindung, welche hinsichtlich ihrer Zusammensetzung zwischen den beiden letztgenannten Oxyden steht, aber nicht immer gleich zusammengesetzt ist, ist die Mennige oder das rothe Bleioxyd. Man kann die Mennige betrachten als eine Verbindung von Bleioxyd mit Sesquioxyd,

$$Pb O + Pb_2 O_3 = Pb_3 O_4,$$

oder von Bleioxyd mit Superoxyd, $2 (Pb O) + Pb O_2 = Pb_3 O_4$; indessen kommen auch Mennigesorten von der Zusammensetzung $Pb_3 O_6$ vor, welche als aus

$$2 (Pb O) + Pb_2 O_3$$

bestehend betrachtet werden können. Die Mennige wird fabriksmässig (England, Kärnten, Venedig) in Calcinir- oder Muffelöfen durch andauerndes kunstgemässes Erhitzen des Massicots auf 300° bereitet. Das gelbe Oxyd wird hierdurch höher oxydirt und nimmt eine schöne, blendendrothe Farbe an, welche es nach dem Erkalten nunmehr auch behält. Noch feurigere, aber mehr in's Orange spielende Nuancen der Mennige werden durch Glühen des Bleicarbonates oder eines Massicot erhalten, welches in Folge längeren Liegens Kohlensäure aus der Luft angezogen hat. Diese Sorten kommen unter dem Namen „Pariser Roth" in den Handel. Orangefarbene Mennigsorten können noch auf verschiedene Weise aus Bleisalzen, z. B. durch Erhitzen von Bleinitrat und Kornblei in Wasser (Nitritbildung), durch Erhitzen von Bleinitrat oder anderer Bleisalze mit Natronsalpeter und Soda, durch Schmelzen von Bleioxyd und Kaliumchlorat und Salpeter u. v. a., und Auslaugen der Schmelzen gewonnen werden.

Die Mennige hat ein specifisches Gewicht von 6.8— 9.0, wird beim Erhitzen dunkel, beim Erkalten wieder roth, wird bei sehr hoher Temperatur zersetzt unter Abgabe von Sauerstoff. Verdünnte Essig- und Salpetersäure lösen Bleioxyd unter Abscheidung von Superoxyd; bei Zusatz von Zucker und anderen organischen Stoffen erfolgt vollständige Lösung unter Entwicklung von Kohlensäure. Concentrirte Essigsäure löst die Mennige unverändert; auf Zusatz von Wasser erfolgt jedoch ebenfalls Abscheidung von Superoxyd. Concentrirte Salzsäure verwandelt sie in Bleichlorid unter Entwicklung von Chlor; concentrirte Schwefelsäure bildet Bleisulfat unter Sauerstoffentwicklung, beides nur beim Erhitzen. Durch Kalilauge wird Mennige nicht sichtbar verändert. Die Mennige, welche zu Gläsern und Glasuren, zu Anstrichen und Kitten, in der Zündhölzchenfabrikation und zum Pflasterkochen vorzugsweise Anwendung findet, muss in verdünnter Salpetersäure unter Zusatz von Alkohol und Zucker (oder Oxalsäure) beim Erwärmen völlig löslich sein (Ziegelmehl, Bolus) und darf weder an verdünnte Schwefelsäure (im Filtrat durch Ammoniak an blauer Farbe: Kupfer, durch Blutlaugensalz an blauem Niederschlag: Eisen, Englisch-Roth, nachweisbar), noch an Natronlauge (gelbe Lösung: Chromroth) irgend etwas Lösliches abgeben.

Elsner.

**Bleipapier** ist mit Bleiacetatlösung getränktes und getrocknetes Filtrirpapier. Zum handlichen Gebrauch wird dasselbe in schmale Streifen geschnitten und in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt.

Es ist ein Reagens auf Schwefelwasserstoff: mit destillirtem Wasser angefeuchtet ist es empfindlicher als im trockenen Zustande.

Gegen Kaliumjodidlösung und Kaliumchromatlösung ist es auch als Reagens brauchbar, indem die sich bildende andersgefärbte Bleiverbindung sich deutlich abhebt.

**Bleiphosphat,** Phosphorsaures Blei. Natürlich prismatisch-krystallisirt als Grünbleierz (Pyromorphit) $3(Pb_3P_2O_8) + PbCl_2$. Künstlich als neutrales $Pb_3P_2O_8$, und als zweidrittel saures Salz $PbPHO_4$. Das erstere entsteht beim Vermischen einer Bleiacetatlösung mit überschüssiger Natriumphosphatlösung, das letztere beim Vermischen von siedender Bleinitratlösung mit Phosphorsäure. Beide sind weisse Pulver, löslich in sehr verdünnter Salpetersäure, auch in Kaliumhydroxydlösung, unlöslich in verdünnter Essigsäure. Beide werden vor dem Löthrohr auf Kohle geschmolzen unter Bildung von Bleipyrophosphat, indessen findet allein bei dem ersteren auch gleichzeitig Reduction zu Metall statt. Bleiphosphate werden durch Eisen und Kohle leicht reducirt. Elsner.

**Bleiröhren.** Der Verwendung von Bleiröhren zu Wasserleitungen, die sich wegen ihrer Billigkeit, ihrer Dauerhaftigkeit, ihrer Biegsamkeit auszeichnen, sind von ärztlicher Seite Bedenken entgegengebracht worden, da Fälle constatirt sind, wo durch fortgesetzten Genuss von Wasser, das durch bleihaltige Röhren floss, Bleivergiftungen hervorgerufen wurden. Andererseits liegt aber eine grosse Reihe von Erfahrungen vor, wo Wasser ohne jede Schädigung der menschlichen Gesundheit durch Bleiröhren zum Trinken zugeleitet wurde.

Dieser scheinbare Widerspruch klärt sich dadurch auf, dass das Wasser nur unter bestimmten Bedingungen Blei aufnimmt, unter anderen dagegen an der Aufnahme gehindert wird.

Eine der Bedingungen für die Aufnahme von Blei ist der Luftgehalt des Wassers; es wirkt hierbei sowohl der Sauerstoff als auch die Kohlensäure, deshalb werden Bleiröhren von destillirtem Wasser, welches aus der Luft Sauerstoff und Kohlensäure aufnimmt, angegriffen. Dagegen ist im harten Wasser der Sauerstoff meist durch Oxydation organischer Substanzen verbraucht, die Kohlensäure meist gebunden, so dass ihre Einwirkung behoben ist. Hingegen wirkt ein Reichthum an organischen Stoffen, bei Zersetzung derselben, wieder lösend.

Ein Gehalt des Wassers an Chloriden, Nitraten und Nitriten oder Ammoniakverbindungen wirkt gleichfalls lösungsbefördernd.

Es ändern sich auch mitunter die Verhältnisse der Aufnahmsfähigkeit des Wassers für Blei. Ein Gehalt an kohlensauren und schwefelsauren Erdsalzen vermindert die Angreifbarkeit der Bleiröhren dadurch, dass sich auf der Berührungsfläche schwer lösliche Bleiverbindungen bilden. Auch der Betrieb hat Einfluss; bei ununterbrochenem Betrieb, bei Volllaufen der Röhren wird weniger leicht Blei aufgenommen als im gegentheiligen Fall. Das Wasser, das zuerst aus einer Röhrenleitung abfliesst, wird bleihaltiger sein als das später abfliessende. Der Entscheidung über die Verwendbarkeit von Bleiröhren wird also meist eine Untersuchung des Wassers und der Wasserleitungsanlage vorangehen müssen.

Man hat auch versucht, die Bleiröhren durch anderes unschädliches Material zu ersetzen, resp. die Innenfläche in ein unangreifbares Material umzuwandeln. Zu diesem Zwecke erhalten die Röhren nämlich eine Verzinnung oder es wird das Rohr mit einer Lösung von Schwefelkalium behandelt, wodurch sich ein Ueberzug von unlöslichem Schwefelblei bildet, oder es wird eine verdünnte Lösung von Natriumphosphat benutzt, wodurch sich unlösliche Bleiphosphatverbindungen bilden, doch ist zu bemerken, dass derartige Ueberzüge vielfach schadhaft werden und das Blei wieder zu Tage treten lassen können. Soyka.

**Bleisalze.** Das Blei tritt in seinen Verbindungen als zweibasisches Element auf und verbindet sich dementsprechend mit den Halogenen und sauerstoffhaltigen Säuren zu Salzen, welche sehr beständig und meist gut krystallisirbar sind. Sie sind farblos, wenn die Säure farblos war, nicht flüchtig, meist schwer löslich in Wasser, besitzen ein hohes specifisches Gewicht und wirken giftig auf den menschlichen Organismus. Wässerige Bleisalzlösungen röthen blaues Lackmuspapier. Nur diejenigen Salze, in welchen das Blei als Basis auftritt, werden als Bleisalze bezeichnet. Die krystallisirbaren Verbindungen des Bleioxydes mit einem Alkali von der Zusammensetzung $M_2 Pb O_3$ werden Plumbate genannt. Das chemische Verhalten siehe unter Analyse, Bd. II, pag. 295. Elsner.

**Bleisilicat.** Das Blei verbindet sich mit Kieselsäure in verschiedenen Verhältnissen, z. B. $Pb_2 Si O_4$, Monosilicat; $Pb Si O_3$, Bisilicat; $Pb Si_3 O_7$, Trisilicat u. s. w. Derartige Silicatbildung findet statt bei verschiedenen Hüttenprocessen und wird herbeigeführt zur Erzeugung von Flintglas und Glasuren, die grösstentheils durch Zusammenschmelzen von Kalisalzen, Bleiglätte (oder Mennige) und Quarzsand gewonnen werden. Die vorbezeichneten Silicate sind leicht schmelzbar, zähflüssig, erkaltet glasig, stark lichtbrechend und werden von fremden Metalloxyden verschiedenartig gefärbt. Silicate mit höherem Säuregehalt sind schwerflüssig, porzellanartig. Bleisilicate werden durch Schmelzen mit Schwefeleisen, Kohle und mit Alkalicarbonaten reducirt. Elsner.

**Bleisulfat,** Schwefelsaures Blei, $Pb SO_4$. Natürlich, rhombisch-krystallisirt als Bleivitriol. Unangenehmes Nebenproduct vieler Industriezweige; findet sich klein krystallinisch abgeschieden in den Kammern der Schwefelsäurefabriken, wird teigförmig erhalten in der Zeugdruckerei bei Herstellung der Thonerdebeize (aus Alaun, Eisen- oder Thonerdesulfat und Bleiacetat); entsteht beim Rösten des Bleiglanzes und wird aus Bleisalzlösungen durch Schwefelsäure gefällt. Das Bleisulfat ist fast unlöslich in Wasser, in Salzsäure und in verdünnter Schwefelsäure, löslich in Aetzalkalien und in Ammoniumtartratlösung; durch Alkalicarbonat wird es leicht in Bleicarbonat übergeführt. Das Bleisulfat wird meist auf Blei verarbeitet durch Zusammenschmelzen mit Bleiglanz ($Pb SO_4 + Pb S = 2 (SO_2) + Pb$). Oder es wird elektrolytisch reducirt durch Einfüllen zwischen Zinkplatten, die in Kochsalzlösung oder verdünnte Schwefelsäure gestellt werden (Bleischwamm). Noch viele Vorschläge zur Aufarbeitung dieses Salzes, z. B. Reduction durch Erhitzen mit Eisenfeilspähnen und Wasser (BEYER), Ueberführung durch Gaswasser in Carbonat (KESSLER), Ueberführung in Chlorblei durch Behandlung mit Kochsalz und Salzsäure und Reduction desselben (KÖCHLIN), Zersetzung durch Barymacetat (KRAFFT) u. s. w. sind gemacht worden, doch haben dieselben nur technisches Interesse.

Elsner.

**Bleisulfid,** Schwefelblei, $Pb S$, kommt als Bleiglanz (s. Blei) natürlich krystallisirt vor, lässt sich durch directes Zusammenschmelzen seiner Componenten gewinnen nnd wird als schwarzes Pulver aus schwach sauren Bleisalzlösungen durch Schwefelwasserstoff niedergeschlagen. Es ist die Ursache des Dunkelwerdens der Bleiweissanstriche in schwefelwasserstoffhaltiger Atmosphäre und bildet den bronzeartigen Ueberzug bekannter Streichholzköpfchen. Das Schwefelblei ist bei Abschluss der Luft sublimirbar, wird aber unter Zutritt von Luft in Blei und Bleisulfit verwandelt unter Entwicklung von schwefliger Säure. Es vermag, geschmolzen, sich mit grossen Mengen fremder Metallsulfide zu verbinden und ist weder in Wasser, noch in verdünnten Säuren löslich. Sehr concentrirte Mineralsäuren verwandeln es in Sulfat; kochende Salzsäure führt es in Chlorid über. Mässig starke Salpetersäure löst es theils zu Sulfat, theils zu Nitrat unter Abscheidung von Schwefel. Der Bleiglanz ist das Hauptmaterial zur Bleigewinnung; beim Rösten wird es in Bleioxyd und Bleisulfat übergeführt (s. Blei).

Elsner.

**Bleivergiftung.** Die nicht zu umgehende Anwendung des Bleies in der Technik und Industrie, sowie für die Gebrauchsgegenstände des gewöhnlichen Lebens führt häufig zu Vergiftungen. Die Art des Bleipräparates ist hierbei gleichgiltig, da in Wasser lösliche und unlösliche bei hinreichender Dauer der Einwirkung Schaden stiften können. Die Aufnahme in den Körper geschieht durch den Mund, die Nase und unter gewissen Verhältnissen auch durch die Haut, z. B. bei Anwendung in Wasser löslicher bleihaltiger Haarfärbemittel, durch das anhaltende Tragen eines Stockes mit Bleiknopf (OPPOLZER). Vorwiegend kommen in Frage: metallisches Blei, Bleiglätte, Mennige, Bleiweiss und Bleizucker. Die Ausscheidung des Bleies findet durch Harn, Koth, Milch und bei häufiger Zufuhr auch durch die Haut statt. Bei „Bleikranken" ist soviel Blei in der Haut vorhanden, dass ein Bestreichen derselben mit einer fünfprocentigen Lösung von Schwefelnatrium Schwarzfärbung (Schwefelblei) hervorruft. Ein Theil des aufgenommenen Bleies kann sich in Knochen, Galle, Niere, Herz, Leber ziemlich fest ablagern.

Als Elementareinwirkung löslicher Bleisalze ist deren eiweissfällende Eigenschaft hervorzuheben. Das gebildete Bleialbuminat ist in Wasser und kohlensauren Alkalien unlöslich, dagegen in verdünnten Säuren, einem Ueberschuss von Eiweiss, sowie kaustischer Alkalien löslich.

Die acute Bleivergiftung kommt hauptsächlich durch Bleiacetat, basisches Bleiacetat und Bleiweiss zu Stande. Wiederherstellungen sind noch nach 25—50 g Bleiacetat, ca. 15 g Bleiessig und ca. 20 g Bleiweiss beobachtet worden. Als Symptome erscheinen Metallgeschmack, Brennen und Schmerzen vom Schlunde bis zum Magen, Uebelkeit, Erbrechen, Schmerzen im Unterleibe, Abnahme der Herzthätigkeit, Schwindel, Kopfschmerzen und in schweren Fällen Bewusstlosigkeit und Tod unter Convulsionen. Als Gegenmittel werden Natrium-, resp. Magnesiumsulfat oder Natriumphosphat neben Eiweisslösungen gereicht. Zur Erregung von Erbrechen eignet sich am besten Apomorphin.

Der chronischen Bleivergiftung *(Saturnismus chronicus)* können Individuen unterliegen, die berufsmässig mit Blei umgehen, denen es in Nahrungs- und Genussmitteln, medicinalen und cosmetischen Substanzen oder aus bleihaltigen, den Körper direct berührenden Gegenständen zugeführt wird.

Speisen werden bleihaltig, wenn sie mit Essig in schlecht glasirten Thongefässen gekocht oder aufbewahrt werden. Fleisch- und Fischconserven werden durch die Löthung der Blechbüchsen bleihaltig. In solchem Fleisch fand man 0.008—0.148 Procent Blei, besonders in den den Löthstellen anliegenden Theilen. Gemüse in Blechbüchsen enthält durchschnittlich 2.5 mg pro Kilo; Hummer durchschnittlich 27 mg pro Kilo; Sardinen 20—50 mg pro Kilo. Einen grösseren Bleigehalt besitzt das in den Büchsen enthaltene Olivenöl.

Der Bleigehalt wächst mit der Aufbewahrungszeit. Schrotkörner, die in Weinflaschen zurückbleiben, können frisch eingefüllten Wein bleihaltig machen. Das mehrmonatliche Benützen eines mit bleihaltigen Rosshaaren gepolsterten Sophas als Bett erzeugte in einem Falle Bleivergiftung; das Gleiche thun Bleifarben, die von Rohmaterialien abstäuben. Auch bleihaltige Puder, Schminken, Haarfärbemittel, Schnupftabak (Verpackung in bleihaltigem Stanniol), Thee erzeugen Vergiftung. Die Gefahr einer Vergiftung seitens des durch Bleiröhren fliessenden Trinkwassers ist nicht besonders gross, da die in Lösung gehenden Bleimengen nur geringfügig sind. Aber selbst wenn grössere Mengen von Blei gelöst werden, so wird dieses, falls genügend Kohlensäure im Wasser enthalten ist, als Deckschicht von fast unlöslichem, kohlensauren Blei auf der inneren Fläche des Bleirohres niedergeschlagen und schützt so vor weiterer Bleiaufnahme durch das Wasser. Gleich der Kohlensäure tragen u. A. zur Bildung einer Deckschicht bei: doppeltkohlensaurer Kalk, Gyps, kohlensaures und doppeltkohlensaures Natron. Begünstigend für die Auflösung von Blei wirken Chlorammon, salpetersaure Salze, lösliche schwefelsaure Salze und zersetzte organische Massen. — Vergl. auch Bleiröhren, pag. 306.

Die Symptome der chronischen Bleivergiftung sind:

1. Störungen des Allgemeinbefindens, die sich durch Appetitverlust, Sinken der Körperkräfte, Abmagerung, bleigraues Aussehen, üblen Geruch aus dem Munde und Zittern der Glieder kennzeichnen. Meist findet sich ein schiefergrauer bis blauschwarzer, aus Schwefelblei bestehender Saum am Zahnfleische. Durch den Gebrauch gepulverter Kohle als Zahnreinigungsmittel entsteht ab und zu ein ähnlicher Saum. Die schwarze Einlagerung von Schwefelblei löst sich aber bei der mikrochemischen Behandlung mit Salpetersäure, der Kohlensaum nicht.

2. Störungen der Empfindung. Unter diesen ist die Bleikolik zu erwähnen, ein anfallsweise auftretender, reissender und zusammenschnürender, in der Nabelgegend sitzender und von da ausstrahlender Schmerz, der sich auf Druck vermindert und zeitweilig von selbst nachlässt. Hierbei besteht Stuhlverstopfung. Seltener kommen vor die Bleiarthralgie, die Bleianästhesie und die Bleiblindheit.

3. Störungen im Centralnervensystem, die sich durch Delirium oder Bewusstlosigkeit oder Krämpfe kundgeben.

4. Störungen der Bewegung (Bleilähmung). Die Lähmung erstreckt sich vorzugsweise auf die Streckmuskeln des Vorderarmes.

Die Behandlung der chronischen Bleivergiftung bezweckt entweder die Beseitigung der Symptome oder die Herausschaffung des Bleies aus dem Körper. Letzteres kann durch Verabfolgung von Jodkalium sehr gefördert werden. Für die Bleikolik wurden Opiate, Atropin, Amylnitrit, Abführmittel empfohlen. Bleihaltiges Trinkwasser wird am besten durch Kohle gereinigt. Lewin.

**Bleiwatte,** Gossypium saturninum RICHTER. Watte bester Sorte wird in heissem Wasser eingeweicht, dann gelind ausgedrückt und mit Bleiwasser getränkt.

**Bleiweiss.** Werden Bleisalzlösungen mit Natrium- oder Kaliumcarbonatlösungen gefällt, so entstehen Niederschläge von basisch-kohlensaurem Blei, deren Zusammensetzung von der Natur, den Concentrations- und Temperaturverhältnissen der Lösungen abhängig ist ($2-6\,PbCO_3 + PbO_2H_2 + x\,H_2O$). Derartige Carbonate bilden das Bleiweiss, Cerussa, welches, seit ältesten Zeiten bekannt, als Malerfarbe die ausgedehnteste Anwendung findet. Die fabriksmässige Darstellung dieses Stoffes geschieht aber nicht durch directe Fällung, sondern auf Umwegen nach verschiedenen Methoden, durch welche die Erlangung eines möglichst billigen, dichten und gut deckenden Präparates zu erreichen gesucht wird. Man unterscheidet vorzugsweise folgende, nach den Ländern, in welchen sie zur Anwendung gelangen, benannte Methoden, welche jedoch in ihrem Einzelnen verschiedene Abweichungen erleiden.

1. Das holländische Verfahren oder die Mistlagencalcination. Spiralig aufgerollte gegossene Bleiplatten von circa 1 mm Dicke und 2 k Schwere werden in thönernen Gefässen, in welchen sich eine circa 10 cm hohe Essigschicht befindet, so aufgestellt, dass die von der Flüssigkeit nicht berührt werden. Viele beschickte Töpfe werden untereinander in Logen eingesetzt und abwechselnd mit einer Pferdemistlage etagenmässig übereinander geschichtet und mit Pferdemist dicht überdeckt. Unter dem Einfluss der entstehenden Wärme wird die oberste Schicht des Bleies durch die aufsteigenden Essigsäuredämpfe in basisch-essigsaures Blei verwandelt, welches jedoch durch die dem verwesenden Mist entstammende Kohlensäure in basisches Bleicarbonat umgewandelt wird. In demselben Maasse, wie die Kohlensäure umbildend wirkt, wirken dadurch freigewordene Mengen Essigsäure neulösend, welche Processe sich so lange fortsetzen, als noch ungelöstes Blei, respective disponible Essigsäure vorhanden ist. Nach Verlauf mehrerer Wochen werden die Töpfe herausgenommen. Das so gebildete Bleiweiss wird durch Walzmaschinen von den Metallflächen getrennt und entweder so, wie es ist, unter dem Namen Schieferweiss in den Handel gebracht oder erst auf Kollermühlen, dann auf Nassmühlen gemahlen, getrocknet oder auf Oelmühlen fertig präparirt

und kommt dann als pastöse Farbe in den Handel. Statt der Bleispiralen werden auch Bleigitter, statt des Pferdemistes wird Gerberlohe in Anwendung gezogen.

2. Deutsches (Kärntner) Verfahren oder Kammercalcination. Anstatt irdener Töpfe werden ausgepichte Holzkisten verwendet, anstatt der Gährungswärme werden die Kammern, in welchen viele mit Blei und Essig gut beschickte Kisten über und neben einander aufgestellt sind, durch Wärmecanäle geheizt. Eine wesentliche Verbesserung dieser älteren Methode besteht darin, dass man die Platten direct in Gewölben aufstellt und aus besonderen Gefässen Essigsäuredämpfe und Kohlensäure von aussen her einleitet, auch die Temperatur nach Bedürfniss regelt. Das durch Abschlämmen präparirte Bleiweiss führt den Namen Kremserweiss.

3. THÉNARD'S französisches Verfahren. Es wird durch Digestion von Bleizucker und Bleiglätte oder durch Auflösen von Bleiglätte in Essig, bis die Lösung 17—18° BAUMÉ zeigt, dreifach basisches Bleiacetat erzeugt und dieses durch eingeleitete Kohlensäure zersetzt. Hierbei scheidet sich basisches Bleicarbonat aus, während neutrales Bleiacetat gelöst bleibt. Die abfiltrirte Flüssigkeit wird zur Lösung neuer Mengen Bleioxydes benutzt, dann wiederum mit Kohlensäure gefällt und so fort bis zur Einstellung des Betriebes. Das gefällte Bleiweiss wird ausgewaschen und in Gypsformen getrocknet. Die hierzu benöthigte Kohlensäure wird den verschiedensten Quellen (Kalk-, Kohlen-, Coaksöfen, Gährungsräumen, kohlensäurehaltigen Quellen) entnommen. In Glühöfen entwickelte Kohlensäure muss, um ein möglichst weisses Präparat zu bekommen, erst gereinigt werden, was vielfach dadurch bewirkt wird, dass man die Verbrennungsgase in Sodalauge von 9° einleitet und diese dadurch in Bicarbonatlösung verwandelt. Dieselbe, auf 100° erhitzt, lässt alsdann reine Kohlensäure entweichen.

4. Englisches Verfahren, welches aber kaum noch praktische Verwendung findet. Mit sehr schwacher Bleizuckerlösung befeuchtete Glätte, welche behufs Veränderung der Oberfläche von rotirenden Walzen in beständiger Bewegung erhalten wird, wird der Einwirkung heisser, aus einem Coaksofen kommender Kohlensäure ausgesetzt, bis sämmtliche Glätte in Carbonat verwandelt ist. Bisweilen wird auch die Glätte in rotirenden Tonnen der Einwirkung der Kohlensäure ausgesetzt, indessen pflegt das aus roher Glätte bereitete Bleiweiss durch fremde Metalle stark verunreinigt zu sein und liefert leicht gelb werdende Anstriche.

Viele andere Methoden sind im Laufe der Zeit in Anwendung gekommen und patentirt worden, und zwar nicht nur solche, sondern auch Methoden, nach welchen Mischungen von Bleiweiss mit anderen Deckfarben, z. B. Bleisulfat, Baryumsulfat, Magnesiumcarbonat, Zinkoxyd u. a. m., erzielt werden. Betreffs dieser kann nur auf amtliche Patentberichte oder auf die referirenden technisch-chemischen Jahresberichte verwiesen werden. Man prüft das Bleiweiss für technische Zwecke durch Auflösen in erwärmter, verdünnter Salpetersäure (Rückstand Blei-, Baryum- oder Calciumsulfat); nachdem die verdünnte Lösung durch Schwefelwasserstoff vom Blei befreit worden, darf das Filtrat durch Sodalösung nicht gefällt werden (Zink-, Eisen- oder Verbindungen der alkalischen Erden).

Elsner.

**Bleiweisssurrogat**, ein Gemisch von Schwefelzink und Baryumsulfat, welches durch Zusammenbringen der Lösungen von Zinksulfat und Baryumsulfid entsteht, wird auch Zinkolith genannt.

**Bleizinnober** = Mennige.

**Bleizucker** wird das Bleiacetat (pag. 296) wegen seines süssen Geschmackes genannt.

**Blenden**. Collectivbezeichnung für Schwefelmetalle, welche mehr oder weniger durchscheinend sind und glasartigen oder diamantartigen Glanz (daher der Name Blenden) besitzen. Sie sind meist bunt, seltener dunkel gefärbt. Die Härte ist

etwa 4, jedenfalls geringer als die des Kalkspates. Zu ihnen gehören besonders Zinkblende, Manganblende, Antimonblende, Zinnober, Auripigment und Realgar. Im Bergbau wird unter Blende im Allgemeinen nur die Zinkblende verstanden.

B. Fischer.

**Blendung.** Die Blendung bildet den die Weite der Beleuchtungskegel und damit die Stärke der Beleuchtung bei durchfallendem Lichte regelnden Theil des Beleuchtungsapparates der Mikroskope. — S. pag. 194. Dippel.

**Blendling,** s. Bastard.

**Blennorrhöe** (βλέννα, Schleim und ῥέω, fliesse) Schleimfluss, häufig mit der Nebenbedeutung der Ansteckungsfähigkeit.

**Blepharitis** (βλέφαρον, Augenlid), Entzündung des Augenlides, insbesondere des Augenlidrandes.

**Blinddarm** (*Intestinum coecum,* kurzweg auch *Coecum* in der Anatomie genannt) ist jener Theil des Dickdarmes, in welchen der Dünndarm einmündet. Er liegt auf der rechten Seite des Unterleibes und bildet eine ziemlich tiefe Ausstülpung, einen Blindsack, in welchem sich oft viel Darminhalt ansammelt, welcher Umstand bei träger Verdauung zu Aufblähungen dieses Darmabschnittes, zuweilen auch zu Blinddarmentzündung *(Typhlitis)* Veranlassung gibt. — Ein Anhängsel des Blinddarmes bildet der Wurmfortsatz *(Processus vermiformis),* er ist 5 bis 8 cm lang und von der Dicke einer Federspule. Vom Inhalte des Blinddarmes soll nichts in den Wurmfortsatz hineingelangen, weil die Bedingungen zur Herausbeförderung höchst ungünstige sind. Der Wurmfortsatz hat keine physiologische Function von irgend welcher Bedeutung. Entwicklungsgeschichtlich stellt er einen in seinem Wachsthum gänzlich zurückgebliebenen Theil des Blinddarmes vor; er ist bei Neugeborenen ebensogross wie bei Erwachsenen. Unter den Säugethieren kommt ein Wurmfortsatz nur beim Affen und beim Wombat vor.

**Blistering ointment und Blistering oil von James,** zwei in der Veterinärpraxis (gegen Spath der Pferde, veraltete Stollbeulen, Ueberbeine etc.) gern verwendete Mittel. Das erstere besteht (nach HAGER) aus 3 g *Cantharidenpulver,* 2.5 g *Euphorbium,* 18 g *Elemisalbe* und je 20 Tropfen *Wachholderholzöl, Rosmarinöl* und *Terpentinöl;* das letztere aus 25 g *Rüböl,* 5 g *Terpentinöl,* 2 g *Cantharidenpulver* und 1 g *Euphorbium.*

**Blitum,** Gattung der *Chenopodiaceae*, jetzt meist mit *Chenopodium L.* vereinigt. — *Blitum Bonus Henricus Meyer* ist synonym mit *Chenopodium Bonus Henricus L.*

**Blitzpulver,** volksthümlicher Name für *Lycopodium.*

**Blitzschlag.** Unter Blitzschlag versteht man in der Medicin die Beschädigung oder Tödtung eines Individuums durch den Entladungsfunken der atmosphärischen Elektricität. Aeussere Verletzungen am Körper können in einzelnen Fällen gänzlich fehlen; verhältnissmässig häufig finden sich an der Haut ausgedehnte, baumförmig verzweigte geröthete Streifen, die offenbar den Weg zeigen, den der Blitz auf der Körperoberfläche genommen hat. Innere Verletzungen kommen selten vor, wurden aber schon im Gehirn und in verschiedenen anderen Organen angetroffen. In nicht tödtlich endigenden Fällen bestehen die Folgen meistens in einer Bewusstseinsstörung, welche auf Hirnerschütterung zurückzuführen ist; an das Geschehene erinnern sich die Kranken nach wiedererlangtem Bewusstsein gewöhnlich nicht. Zuweilen bleibt nach Blitzschlag ein Körpertheil oder eine ganze Körperhälfte für längere Zeit gelähmt. Brandwunden verursacht der Blitz nicht gerade oft. Am häufigsten trifft der Blitz Menschen, die sich im Freien befinden, keineswegs aber blos solche, die sich unter Bäumen, Heuschobern u. dgl. aufhalten. Die Nachbarschaft besserer Leiter, wie Eisenbahnbrücken, Blitzableiter etc., schützt

nicht immer. Grössere Menschenansammlungen wirken anziehend auf den Blitz; Soldaten im Lager sind durch ihre gut leitenden Waffen noch überdies gefährdet.

Weichselbaum.

**Bloch's Helso-Salt,** Gesundheitssalz, besteht aus circa 14 Th. Natriumbicarbonat, 1 Th. Magnesia und 1 Th. Pfefferminzzucker; manchmal fehlt letzterer.

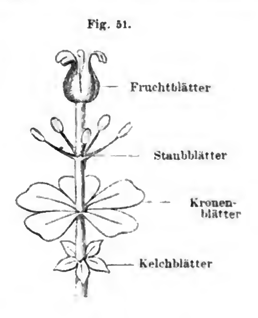
**Blondeur,** ein Wasserstoffsuperoxyd enthaltendes Cosmeticum. — S. Aureoline, Bd. II, pag. 37.

**Blue pills,** Pilulae caeruleae s. Hydrargyri Anglorum. 5 g *Hydrargyrum depur.* werden mit 7.5 g *Conserva Rosarum* bis zur Extinction des ersteren verrieben, dann noch 2.5 g *Pulv. rad. Liquiritiae* hinzugegeben und daraus 100 Pillen geformt.

**Blüher's Gichtsalbe** ist (nach WITTSTEIN) ein Gemisch von 2 Th. Terpentin und 1 Th. Schiffspech.

**Blüthe** nennt man in der Botanik diejenigen, auch äusserlich auffallend von den übrigen abweichenden Organe einer Pflanze, welche zur Hervorbringung echter Samen bestimmt sind. Diese Organe finden sich nur bei den Phanerogamen, da den Kryptogamen echte Samen fehlen. Man bezeichnet deshalb auch wohl die Phanerogamen speciell als Blüthenpflanzen. Die Blüthe ist als ein einfacher Spross oder ein Sprossende zu betrachten, an dessen Blättern, die je nach der ihnen zufallenden Function mehr oder weniger metamorphosirt sind, die Geschlechtsorgane ausgebildet sind. An einer vollständigen Blüthe lassen sich vier Arten von Blattorganen erkennen: Kelchblätter, Kronenblätter, Staubblätter und Fruchtblätter. Letztere beiden Organe zeigen im ganzen Pflanzenreiche die auffallendsten Uebereinstimmungen; sie sind die am wenigsten variablen Theile einer Blüthe, zugleich aber die wichtigsten derselben, da sie die Fortpflanzung besorgen, also die Geschlechtsorgane darstellen. In den meisten Fällen sind die in der Blüthe vorkommenden verschiedenen Arten der Blätter rings um die Blüthe gleichmässig und in gleichen Abständen vertheilt. Sie bilden bald wirkliche Quirle, bald spiralige Cyklen. Man spricht daher auch von Kelchblatt-, Kronenblatt-, Staubblatt- und Fruchtblattkreisen. Nebenstehende Figur gibt eine ideale Darstellung einer vollständigen Blüthe. Die einzelnen Blüthenkreise sind — der Deutlichkeit halber — in widernatürlicher Weise auseinander gerückt.

Fig. 51.




In der Natur sind die Stengelglieder, an welchen die zur Blüthe gehörigen Blattkreise aufeinanderfolgend angeordnet sind, fast stets äusserst verkürzt, so dass sämmtliche Blüthenblattkreise dicht zusammengedrängt stehen. Der oder die untersten, respective äussersten Blattkreise, die am wenigsten von der gewöhnlichen Form der Blätter abweichende Gestalt zeigen, werden als Blüthendecke oder auch als die unwesentlichen Theile der Blüthe bezeichnet.

Die Blüthendecke wird häufig aus zwei verschiedenen Blattkreisen gebildet, einem äusseren, dem Kelchblattkreis und einem inneren, dem Blumenblattkreis. Beide Kreise fasst man auch unter dem Namen *Perianthium* zusammen. Sowohl Kelch und Krone können auch aus mehreren Blattkreisen gebildet sein. Die nächstfolgenden Organe sind die Staubgefässe, die aus einem oder auch aus mehreren Kreisen bestehen können. Sie repräsentiren die männlichen Organe. Die betreffenden Blattkreise bezeichnet man daher als das *Andröceum*. Den

letzten Kreis, also das Ende der Blüthenaxe, bilden die Fruchtblätter, die ebenfalls aus mehreren Blattkreisen zusammengesetzt sein können. Sie bilden die Gesammtheit der weiblichen Geschlechtsorgane und werden das *Gynäceum* genannt.

Es ist nicht erforderlich, dass eine Blüthe alle vier Arten Blattkreise besitzt. So können z. B. Kelch- und Kronenblätter fehlen, auch kann entweder das Andröceum oder das Gynäceum fortfallen. Da der Begriff Blüthe wenigstens das Vorhandensein eines Geschlechtsorgans voraussetzt, so kann es keine Blüthen geben, denen das Andröceum und das Gynäceum zugleich fehlen. Gleichwohl kann es vorkommen, dass beide Theile fehlen. Dieser Fall ist jedoch als eine abnorme oder krankhafte Erscheinung aufzufassen. Solche Blüthen werden als sterile bezeichnet.

Besitzt eine Blüthe alle vier Blattformen, so heisst sie vollständig *(Flos completus)*, fehlt irgend ein Kreis, so heisst sie unvollständig *(Flos incompletus)*. Können die Blattkreise des Perianthiums, also Kelch und Krone, nicht deutlich von einander unterschieden werden, so bezeichnet man diese gleichartigen Blattformen als *Perigonium*. Die Blüthe selbst wird dann Perigonblüthe *(Flos monochlamydeus)* genannt. Lassen sich dagegen Kelch und Krone deutlich unterscheiden, so wird die Blüthe als eine dichlamydeische *(Flos dichlamideus)* bezeichnet. Blüthen, denen das Perianthium vollständig fehlt, heissen nackt *(Flos achlamydeus s. Flos nudus)*. Sind in einer Blüthe männliche und weibliche Geschlechtsorgane zugleich vorhanden, so heisst sie Zwitterblüthe oder einbettige Blüthe *(Flos hermaphroditus s. monoclinus)*. Das Zeichen dafür ist ⚥ oder ☿. Eingeschlechtig oder zweibettig *(Flos diclinus)* ist die Blüthe, der entweder das Andröceum oder das Gynäceum fehlt. Blüthen, in denen nur das Andröceum ausgebildet ist, heissen männliche *(Flos masculinus, ♂)*, diejenigen, welche nur das Gynäceum enthalten, werden weibliche *(Flos femineus, ♀)* genannt. Kommen männliche und weibliche Blüthen auf einem und demselben Individuum vor, so nennt man sie einhäusige *(Flores monoici)*, sind dieselben auf zwei verschiedene Individuen vertheilt, so heissen sie zweihäusige *(Flores dioici)*. Polygamisch ist die Pflanze, wenn dicline und monocline Blüthen zusammen auf derselben auftreten.

Die Ausbildung der einzelnen Theile der Blüthe ist sehr mannigfaltig. Die Verschiedenheiten beruhen in der Zahl, der gegenseitigen Anordnung, der Form, dem Vorhandensein oder Fehlen der einzelnen Blattkreise etc.

Von grösster Wichtigkeit sind die Zahlverhältnisse. Dieselben erweisen sich bei jeder Art und Gattung so constant, dass sie zu den wichtigsten Momenten der botanischen Systematik gehören. Sämmtliche Glieder eines jeden Blüthenblattkreises sind stets in gleichen Abständen um die Blüthenaxe angeordnet. Folgen zwei Kreise mit gleicher Zahl der Glieder aufeinander, so alterniren sie, d. h. die Glieder des einen fallen über die Mitte der Zwischenräume des vorhergehenden. Abweichungen von dieser Norm können nur dadurch entstehen, dass einzelne Glieder eines Blattkreises oder auch wohl ein ganzer Kreis unterdrückt werden. In der Anlage sind auch diese der Blüthe scheinbar fehlenden Glieder vorhanden.

Um nun für eine Blüthe auf kurze und einfache Weise sowohl die Anzahl, als auch die gegenseitige Anordnung der einzelnen Blüthentheile deutlich und übersichtlich anzugeben, hat man die sogenannten Blüthendiagramme (s. Diagramme) und Blüthenformeln (s. pag. 318) aufgestellt.

Das Diagramm ist gewissermassen ein schematischer Grundriss der Blüthe. Die Blüthenformeln geben durch bestimmte Buchstaben, Zeichen und Zahlen die Theile der Blüthe an.

Blüthenaxe, auch Blüthen- oder Fruchtboden *(Torus, Thalamus, Receptaculum)* genannt, ist die Axe, an der sämmtliche Blüthenblattkreise sitzen. Ist der Blüthenboden ungefähr cylindrisch (convex, halbkugelig, kegelig oder walzenförmig) und steht das Gynäceum an der Spitze, so dass Kelchblätter, Blumen-

blätter und Staubgefässe unterhalb desselben inserirt sind, so nennt man diese Stellung hypogynisch oder unterweibig (s. Fig. 52). Ist die Blüthenaxe dagegen unterhalb der Ansatzstelle der Fruchtblätter zu einer Scheibe verbreitert oder schwach becherförmig vertieft, so dass die Spitze, wo das Gynäceum steht, am Grunde des Bechers liegt, und die übrigen Blüthentheile auf dem Rande des Bechers, etwa in gleicher Höhe wie das Gynäceum stehen, so wird die Blüthe perigynisch oder umweibig (s. Fig. 53) genannt. Hat endlich die ganze Blüthenaxe eine becherförmige Gestalt angenommen, und stehen Perianthium und Andröceum oberhalb des im Grunde der Vertiefung sich befindlichen Gynäceums, so ist die Blüthe epigynisch oder oberweibig (s. Fig. 54). In diesem Falle wird von den oben zusammenschliessenden Fruchtblättern eine Höhlung gebildet, in welcher die Samenknospen liegen. Es ist dies der sogenannte Fruchtknoten. Derselbe liegt hier unterhalb des Punktes, an welchem die Blüthenblätter entspringen. Bei hypogynischer Stellung nennt man das Gynäceum oberständig, bei epigynischer unterständig.

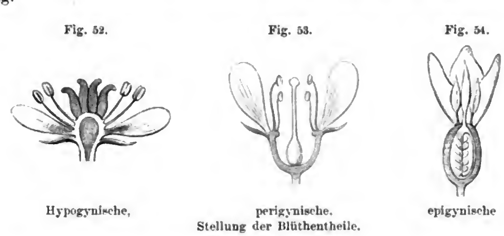


Fig. 52. Fig. 53. Fig. 54.

Hypogynische, perigynische, epigynische Stellung der Blüthentheile.

Ziehen wir nun die einzelnen Blüthentheile speciell in den Kreis unserer Betrachtung, so finden wir, dass dieselben zahlreiche Verschiedenheiten ergeben.

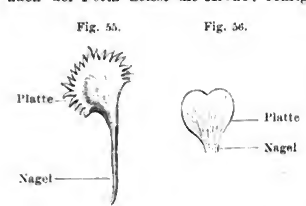
Das Perigon ist in seiner vollkommensten Ausbildung blumenblattartig, so bei Tulipa, Lilium. Beide Blattkreise sind hier gleichgestaltet; verschieden sind sie z. B. bei Iris. Von kelchartiger Beschaffenheit ist das Perigon bei den Juncaceen, bei Urtica etc. Bei den Cupuliferen besteht dasselbe nur aus kleinen, gefärbten Schüppchen. Das Perigon der Gramineen besteht nur aus zwei sehr kleinen Schüppchen und das vieler Cyperaceen aus gezähnelten Borsten. Einblätterige Perigone treten bei Hyacynthus, Daphne auf. Die einzelnen Blätter des Perigons werden *Petala* genannt.

Der Kelch *(Calyx)* ist meist grün (seltener, z. B. bei Ranunculaceen, Fuchsia) anders gefärbt; derselbe kann einblätterig *(Calyx monosepalus s. gamosepalus)* oder getrennt- oder vielblätterig sein *(Calyx eleuthero-* oder *polysepalus)*. Die Kelchblätter selbst heissen *Sepala*. Als Aussenkelch oder Hüllkelch *(Calyx exterior)* bezeichnet man einen unmittelbar unter dem Kelch stehenden zweiten Kreis kelchartiger Blättchen, wie bei den Malvaceen, ferner bei Potentilla, Fragaria. Je nach der Dauer heisst der Kelch abfallend oder bleibend. Ob die bei den Compositen vorkommende sogenannte Haarkrone oder der Pappus als ein Kelch aufzufassen ist, sei noch dahingestellt.

Die Blumenkrone *(Corolla)* verleiht in den meisten Fällen der Blüthe ihr charakteristisches Ansehen. Die Blumenblätter *(Petala)* sind entweder unter einander verwachsen *(Corolla monopetala)* oder nicht *(Corolla eleuthero-* oder *polypetala)*. Das freie Kronenblatt lässt meist einen unteren, mehr oder weniger langen, schmalen Theil (den Nagel, *Unguis*) und einen oberen, breiteren (die Platte, *Lamina*) erkennen (Fig. 55 und 56).

Zwischen Nagel und Platte findet sich zuweilen die sogenannte *Ligula*, ein schuppenartiges, häutiges Anhängsel, so bei Silene, Lychnis, Ranunculus. Gewöhnlich

sind die Kronblätter grösser als die Kelchblätter, nur selten stehen sie gegen letztere zurück. Die einblätterige Krone besteht aus der Röhre *(Tubus)* und dem Saum *(Limbus)*. Die Uebergangsstelle zwischen beiden heisst Schlund *(Faux)*. Je nach der Form heisst die Krone: röhrig *(Corolla tubulosa)*, Compositen; becherförmig *(C. cyathiformis)*; trichterförmig *(C. infundibuliformis)*, Convolvulus-Arten; glockenförmig *(C. campanulata)*, Campanula-Arten; krugförmig *(C. urceolata)*, Asarum europaeum; tellerförmig *(C. hypocrateriformis)*, Phlox-Arten; radförmig *(C. rotata)*, Veronica. Analoge Formen des einblätterigen Perigons führen dieselben Benennungen.




Sind die Blüthentheile gleichmässig nach allen Seiten hin ausgebildet, so ist die Blüthe regelmässig *(actinomorph)*. Ist dagegen die Blüthe so gebaut, dass man dieselbe in zwei gleiche Hälften zerlegen kann, so nennt man sie symmetrisch, *zygomorph*. Die wichtigsten Formen der zygomorphen Blüthe sind: Die Lippenblume *(Corolla labiata)*, Labiaten; die rachenförmige *(C. ringens)*, maskirte *(C. personata)*, Scrophulariaceen; zungenförmige *(C. lingulata)*, die Randblüthen der Köpfchen vieler Compositen und die schmetterlingsförmige *(C. papilionacea)*, Papilionaceen. Letztere Form gehört zu den eleutheropetalen. Die getrennten Blumenblätter können noch verschieden ausgebildet sein, so z. B. gespornt, löffelförmig gelappt, röhrig u. s. w. Unter Schlundschuppen *(Fornices)* versteht man die äussere Einstülpung der Blumenkrone der Asperifoliaceen. Nectarien werden bestimmte, für Honigabsonderung dienende Apparate genannt. Die sogenannte Krone von Narcissus ist ein blumenblattartig gefärbter Rand am Ende der Perigonröhre. In älteren botanischen Werken tritt häufig die Bezeichnung Nebenkrone *(Paracorolla)* auf. Unter diesem Namen gehen sowohl die Ligula, die Schlundschuppen, als auch gewisse Anhängsel der Staubgefässe.

Die Staubgefässe, Staubblätter *(Stamina)*, bestehen aus einem unteren, schmalen, stielartigen Theil, dem Staubfaden *(Filamentum)*, und einem oberen, beutelförmigen Theil, dem Staubbeutel oder Staubkolben *(Anthera)*, welcher den Blüthenstaub (Pollen) enthält. Die Staubgefässe sind als metamorphosirte Blätter zu betrachten, und zwar entspricht der Staubfaden dem Blattstiel, der Staubbeutel der Blattfläche. Jene Rückbildungen der Staubgefässe in Blumenblätter in gefüllten Blüthen *(Flores pleni)* beweisen dies hinreichend. Bei Nymphaea kann man deutlich den allmäligen Uebergang der Staubgefässe in Blumenblätter beobachten. In den meisten Fällen stehen die Staubgefässe getrennt neben einander. In einblätterigen Blumenkronen findet zuweilen eine Verwachsung der Staubgefässe mit der Kronenröhre derartig statt, dass entweder dieselben von der Innenfläche der letzteren entspringen, oder dass die Antheren direct der Röhre aufsitzen. Nur bei einigen Familien tritt eine Verwachsung der Staubgefässe unter sich ein. Dies geschieht theils nur im unteren Theil, theils der ganzen Länge nach, so dass nur die Antheren frei bleiben. Verwachsen sämmtliche Staubgefässe in ein einziges Bündel, so heissen sie einbrüderig *(Stamina monadelpha)*, z. B. Cucurbita, Malvaceen. Sind die Staubgefässe dagegen in zwei oder mehrere Partien verwachsen, so nennt man sie zweibrüderig *(St. diadelpha)*, z. B. Fumariaceen, Papilionaceen, oder vielbrüderig *(St. polyadelpha)*, z. B. Hypericaceen. Bei den Orchideen und Aristolochiaceen ist das Andröceum und Gynäceum gegenseitig verwachsen, wir haben in diesem Falle sogenannte mannweibige oder gynandrische Blüthen *(Flores gynandri)*. Die Cruciferen, Labiaten und Scrophulariaceen besitzen Staubgefässe von verschiedener Länge, die der ersteren nennt man viermächtige *(St. tetradynama)*, die der letzteren zweimächtige *(St. didynama)*. Am Grunde der Staubfäden finden sich

zuweilen an den Seiten zahnartige Fortsätze, oder ein flügelartiger Anhang, welche Gebilde an die Nebenblätter, respective die Ligula erinnern. Staminodien sind unvollkommen ausgebildete, keinen Blüthenstaub enthaltende Staubgefässe. Sie treten in verschiedenen Formen auf. Bei den Scrophulariaceen sind in der Anlage 5 Staubgefässe vorhanden, doch werden fast stets nur 4 ausgebildet, das fehlende fünfte tritt meist nur als ein blosser Faden oder auch als ein Schüppchen auf. Die Laurineen besitzen einen ganzen Kreis drüsenartiger Staminodien; die schuppenförmigen, mit langen Wimpern versehenen, auf den Staubfadenkreis folgenden Blättchen in der Parnassia-Blüthe sind ebenfalls Staminodien, welche hier als Nectarien ausgebildet sind.

Die Staubbeutel bestehen meist aus 2 Fächern *(Thecae)*, in denen der Pollen enthalten ist. Der verbindende Theil heisst das Zwischenband oder Connectiv *(Connectivum)*. Basifix wird die Anthere genannt, wenn sich der Staubfaden an den unteren Theil des Connectivs ansetzt, geht dagegen der Staubfaden an einem höheren Theile in letzteres über, so ist die Anthere dorsifix. Das Connectiv zeigt noch manche Eigenthümlichkeiten. Es kann sich als sogenannter Connectivfortsatz über die Antheren fortsetzen (Paris), oder es dehnt sich zwischen den beiden Fächern mehr oder weniger in die Breite aus und bildet so einen Querbalken, an dessen Enden die Fächer sitzen (Salvia). Die Antheren sind in den meisten Fällen unter sich frei, nur bei der Familie der Compositen sind dieselben in eine Röhre verwachsen. Man nennt daher die Compositen auch *Synanthereae*, verwachsenbeutelige. Die Antherenfächer öffnen sich in ganz bestimmter Weise. In den meisten Fällen springt die Antherenwand in einer Längsspalte auf, selten treten Querspalten auf (Abies). Diese Spalten liegen nun wieder meist an der Innenwand, d. h. an der dem Mittelpunkt der Blüthe zugekehrten Seite *(Antherae introrsae)*, seltener befinden sie sich an dem Aussenrand *(Anth. extrorsae)* (Iris) oder auch an der Seite (Ranunculus). Bei Berberis öffnet sich die Anthere mittelst Klappen, indem eine bestimmte Stelle der Antherenwand sich von unten her abhebt. Eine weitere Eigenthümlichkeit finden wir bei Solanum tuberosum, indem hier jedes Fach durch ein an der Spitze liegendes Loch sich öffnet.

Die Fruchtblätter *(Carpella)* schliessen die Blüthe ab. Sie bilden mit Ausnahme der Coniferen und Cycadeen bei allen Phanerogamen einen oder mehrere Körper, in deren Innenhöhle die Samen eingebettet sind. Ein solcher Körper heisst ein Pistill *(Pistillum)*. Je nachdem ein oder mehrere Fruchtblätter an seiner Bildung Antheil haben, unterscheidet man das einfache Pistill *(P. simplex s. monomerum)* und das zusammengesetzte Pistill *(P. compositum s. polymerum)*. An jedem Pistill lassen sich drei Theile unterscheiden: Fruchtknoten (Eierstock, *Ovarium)*, Griffel oder Staubweg *(Stylus)* und Narbe *(Stigma)*. Der Fruchtknoten ist der untere, mehr oder weniger bauchige, die Samenknospen enthaltende Theil und ist entweder einfächerig *(Ovarium uniloculare)* oder zwei- bis mehrfächerig *(O. bi-, pluriloculare)*.

Meist lässt sich aus der Zahl der Fruchtblätter ein Schluss auf die Zahl der Fruchtknotenfächer ziehen. Die Stelle des Fruchtknotens, an der die Samenknospen befestigt sind, wird Samenleiste *(Placenta)* genannt. Je nach der verschiedenen Anordnung unterscheidet man eine wandständige *(Placenta parietalis)*, axenständige *(Pl. axilis)* und eine freie mittelständige *(Pl. centralis libera)* Placenta. In letzterem Falle wächst die Blüthenaxe als eine sogenannte Mittelsäule *(Columella)* in die Höhle des Fruchtknotens hinein und die Samenknospen sitzen auf der Oberfläche der Columella.

Der Griffel entspringt meist der Spitze des Fruchtknotens. Unter Umständen kann derselbe ganz fehlen, so dass dann die Narbe direct dem Fruchtknoten aufsitzt. Der Griffel ist entweder einfach, ungetheilt oder in so viele Theile gespalten, als Fruchtblätter vorhanden sind. Der Fruchtknoten kann wiederum einen oder auch mehrere gesonderte Griffel tragen. Der Griffel ist seiner ganzen Länge nach von einem engen Canal, dem Griffelcanal, durchzogen. Die Narbe be-

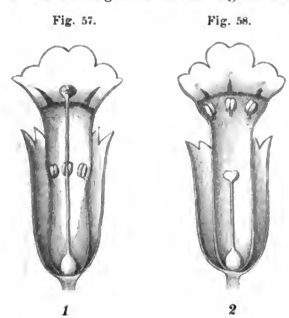
findet sich stets am Ende des Griffels. Aus den Oberhautzellen derselben entspringen die Narbenpapillen oder Narbenhaare, welche zur Aufnahme des Blüthenstaubes dienen. Die Narbe kann sein: einfach, kopfförmig, fadenförmig, gelappt, pinselförmig, federförmig. Sind die Staubgefässe mit dem Griffel verwachsen (Aristolochiaceen), so wird dieser Körper Befruchtungssäule *(Gymnostemium)* genannt.

Der bei manchen Blüthen auftretende Blüthenpolster *(Discus s. torus)* stellt eine drüsenartige Anschwellung der Blüthenaxe unterhalb des Fruchtknotens dar. Wir finden denselben namentlich bei Acerineen und Umbelliferen. Er dient der Honigabsonderung und ist so gewissermassen eine bestimmte Form der Nectarien.

Da die Blüthe nicht nur allein den Zweck hat, die Geschlechtsorgane der Pflanze zu erzeugen, sondern da ihr auch die Aufgabe zufällt, die zur Befruchtung nothwendige Uebertragung des Pollens auf die Narbe zu vermitteln, so finden wir in ihrem Bau noch manche Eigenthümlichkeiten, welche nicht unberücksichtigt gelassen werden dürfen. Bei einer ganzen Anzahl von Pflanzen kann eine Befruchtung durch den eigenen Pollen nicht stattfinden, weil die Sexualorgane einer und derselben Blüthe nicht zu gleicher Zeit die Geschlechtsreife erlangen. Solche Pflanzen heissen Dichogamen. Je nachdem die männlichen oder die weiblichen Organe zuerst zur Reife gelangen, unterscheidet man diese Pflanzen wieder als protandrische und protogyne. Zu ersteren gehören Campanulaceen, Compositen, Geraniaceen, Malvaceen, Umbelliferen etc., zu letzteren Gramineen und Juncaceen.

Bei gewissen Pflanzen treten noch andere Eigenthümlichkeiten auf. Wir finden, dass die Pflanze zweierlei Blüthen hat, nämlich kurz- und langgriffelige. Jedes Individuum trägt dann nur Blüthen einer Art. Solche Blüthen werden dimorphe genannt, wir finden sie bei Primula, Linum, Pulmonaria (Fig. 57 und 58). Bei Lythrum, Oxalis kommen trimorphe Blüthen vor, indem hier drei verschiedene, aber constante Längenverhältnisse auftreten.

Endlich sei noch der kleistogamischen Blüthen gedacht. Die Blüthendecken derselben bleiben vollständig geschlossen, sie befruchten sich mithin durch Selbstbestäubung. Solche kleistogamischen Blüthen findet man häufig im Frühjahr oder Herbst bei Lamium amplexicaule. Auch Oxalis und Viola entwickeln nach den normalen Blüthen im Sommer solche an niederliegenden Stengeln, welche verkümmerte Blumenblätter haben. Die Geschlechtsorgane sind von denselben und den Kelchblättern fest umhüllt.




Dimorphe Primelblüthen im Längsschnitt; 1 langgriffelige, 2 kurzgriffelige Form.

Die Zeit, in welcher die Pflanzenarten ihre Blüthen entfalten, bezeichnet man als Blüthezeit. Dieselbe tritt ein, wenn die Gesammtentwicklung der Pflanze bis zu einem gewissen Grade fortgeschritten ist. Die Blüthezeit ist von dem durch die Jahreszeiten hervorgerufenen Temperaturwechsel abhängig. Eine Ausnahme hiervon machen nur wenige Pflanzen, wie Bellis perennis, Capsella Bursa pastoris, Stellaria media etc., welche das ganze Jahr hindurch, selbst im Winter blühen. Man kann früh- und spätblühende Pflanzen unterscheiden. Die meisten Pflanzen blühen erst nach der Entwicklung der Laubblätter; verhältnissmässig nur wenige verhalten sich umgekehrt. Eine eigenthümliche Ausnahme bildet Colchicum. Diese Pflanze blüht im Herbst. Die Frucht derselben bleibt im Winter unter der Erde, kommt erst im nächsten Frühlinge mit den grünen Blättern zum Vorschein und gelangt nun zur Reife.

In manchen Jahren blühen die Obstbäume oder die Rosskastanie im Herbst zum zweiten Male. Dies ist aber nur als eine Abnormität zu betrachten. Die für das nächste Jahr bestimmten Blüthenknospen werden in Folge ungewöhnlich hoher Temperatur zum Austreiben veranlasst.

Die Blüthezeit vieler Pflanzen fällt mit gewissen Monaten im Jahre zusammen. Man hat deshalb verschiedentlich sogenannte Blüthenkalender aufgestellt. Dieselben sind jedoch von sehr relativem Werth, da der Eintritt der Blüthezeit grossen Schwankungen unterworfen ist. Die Pflanzen verhalten sich in den verschiedenen Gegenden je nach deren klimatischen Verhältnissen sehr ungleich, ferner bedingen wärmere Jahre eine frühere Blüthezeit als kältere.

Auch die Erhebung über dem Meeresspiegel hat grossen Einfluss, wie dies am besten in Gebirgen zu erkennen ist. Der Mandelbaum blüht z. B. in Kleinasien Anfangs Februar, in Italien im März, im südlichen Deutschland Ende April, in Norwegen Anfangs Juni. Schon dies eine Beispiel zeigt klar, dass Blüthenkalender nur für ganz bestimmte locale Verhältnisse einen gewissen Werth haben.

Sydow.

**Blüthenboden** oder Receptaculum heisst der die Blüthen tragende Gipfel des Sprosses, insbesondere bei Köpfchenblüthen.

**Blüthenformeln.** Nach dem Vorgange GRISEBACH's (Grundriss der systemat. Botanik, Göttingen 1854) bedient man sich an Stelle der Diagramme (s. d.) auch der allerdings nicht so anschaulichen Blüthenformeln, bei denen durch Zahlen, Abkürzungen und Zeichen Anzahl und Stellungsverhältnisse der einzelnen Blüthentheile versinnlicht werden. P = Blüthenhülle (Perigon), K = Kelch, C = Blumenkrone (Corolle), A = Staubgefässe (Androeceum), G = Pistill (Gynaeceum), $\infty$ = zahlreich, ( ) = verwachsen. Die Zahlen geben die Anzahl der die betreffende Formation bildenden Glieder an, also K 4 = vier Kelchblätter in einem Wirtel, K 2 + 2 = vierblätteriger, aus zwei zweigliedrigen Wirteln bestehender Kelch; A 0 + 5 gibt an, dass der äussere Staubgefässkreis abortirt und nur der innere mit fünf Staubgefässen entwickelt ist; C (5) ist eine verwachsenblätterige fünfzählige Blumenkrone, G (3) ein aus drei Fruchtblättern zusammengesetzter Fruchtknoten. Sind zwei verschiedene Formationen, z. B. C und A, mit einander und die Glieder der einen ausserdem unter sich verwachsen, so kann man dies mit [C (5), A 5] ausdrücken. Ein Exponent bei den Ziffern gibt an, in wie viele Theile die Glieder gespalten (dedoublirt) sind, z. B. A $2^2$ = zwei Staubgefässe in je zwei Theile gespalten. Ein Strich über der Ziffer von G bedeutet, dass der Fruchtknoten unterständig, ein Strich unter der Ziffer, dass er oberständig ist, z. B. $G_{(3)}$, $G^{(3)}$. Die Divergenz (s. d.) der einzelnen Glieder lässt sich durch einen der Gliederzahl vorangesetzten Bruch ausdrücken, z. B. K $^2/_5$ 5 = fünf Kelchblätter in $^2/_5$ Spiralstellung u. s. w. Nach dem Gesagten wäre die Blüthenformel der Cruciferen = K 2 + 2, C 4, A 2 + $2^2$, $G^{(2)}$, die der Umbelliferen = K 5, C 5, A 5, $G_{(2)}$, die der meisten Papilionaceen = K 5, C 5, A (5 + 4) + 1, $G^1$.

C. Mylius.

**Blüthenharz** von KWIZDA in Korneuburg, gegen Unfruchtbarkeit der Hausthiere, ist (nach HAGER) eine Mischung aus 9 Th. Fichtenharzpulver und 1 Th. Fichtenblüthenstaub.

**Blüthenstand,** Inflorescenz *(Inflorescentia)*, ist der Theil einer phanerogamischen Pflanze, an dessen Sprossen oder Combinationen von Sprossen die Blüthen sich vorfinden und der keine eigentlichen Blätter, sondern nur Hochblätter trägt. Streng genommen ist auch jede Einzelblüthe als ein Blüthenstand zu betrachten. Der den Blüthenstand tragende Spross kann entweder seitlich an einem laubblatttragenden Stengel stehen oder er kann denselben abschliessen; je nachdem unterscheidet man seiten- oder blattwinkelständige und endständige Blüthenstände. Die zum Blüthenstand gehörenden Hochblätter theilt man in zwei Gruppen

ein. Diejenigen, in deren Achseln die einzelnen Blüthen oder die einzelnen Verzweigungen der Blüthenstände stehen, heissen Deckblätter *(Bracteae)*. Ausser diesen kommen oft noch andere Hochblätter vor, welche aber meist weder eine einzelne Blüthe, noch einen Inflorescenzzweig in ihren Achseln erzeugen. Diese werden Vorblätter *(Bracteolae)* genannt, weil sie entweder am Blüthenstiel selbst unterhalb der Blüthe auftreten, der Blüthe also vorausgehen, oder auch am Grunde des ganzen Blüthenstandes sich finden, diesem also ebenfalls vorausgehen. Beide Arten der Hochblätter erscheinen bisweilen nur als kleine, unscheinbare Scheiden oder Schuppen, oder sie können ganz fehlen, oder aber sie sind ziemlich üppig ausgebildet und zuweilen selbst blumenblattartig gefärbt.

Die botanische Terminologie führt eine ganze Reihe von besonderen Namen für die einzelnen Bildungen, besonders der Vorblätter, auf. Dahin gehören die Blüthenscheide *(Spatha)* vieler Monocotyledonen (Narcissus, Allium, Arum), die Hülle *(Involucrum)* der Compositen, Dipsaceen, Umbelliferen etc., die Becherhülle *(Cupula)* der Cupuliferen.

In seiner einfachsten Form besteht der Blüthenstand nur aus einer einzigen Blüthe und wird dann als Einzelblüthe bezeichnet. Dieselbe ist entweder achselständig, wenn sie der Achsel eines Laubblattes entspringt oder endständig, indem sie, wie bei der Tulpe, den Stengel abschliesst. Der die Blüthe tragende Theil des Stengels heisst Blüthenstiel.

Die Vereinigung mehrerer Blüthen zu Blüthenständen kann nun in sehr verschiedener Weise geschehen. Die Art der Ausbildung der zum Blüthenstand gehörenden Stengelglieder, die Zahl der Auszweigungsgrade und die Entwicklungsfolge der Blüthen bedingen die einzelnen Formen des Blüthenstandes.

Man unterscheidet zunächst gewöhnlich zwei Grundtypen der Blüthenstände, den botrytischen und den cymösen Typus. Die dem botrytischen Typus zugehörenden Blüthenstände, auch wohl monopodiale Blüthenstände, kurz Monopodien genannt, sind dadurch charakterisirt, dass die Zahl der von der relativen Hauptaxe entspringenden Nebenaxen unbestimmt ist. Die botrytischen Blüthenstände zerfallen nun wieder in zwei Unterabtheilungen, und zwar in:

*A.* Aehrige Blüthenstände. Seitenaxen erster Ordnung unverzweigt.

*B.* Rispige Blüthenstände. Seitenaxen erster Ordnung entweder sämmtlich oder doch zum Theil verzweigt.

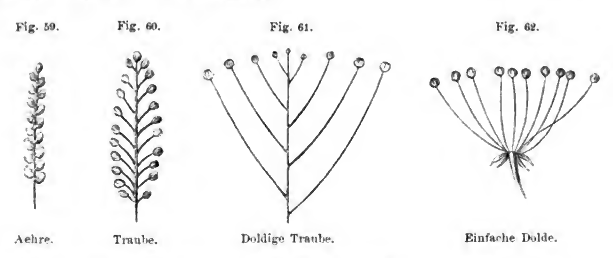


Fig. 59. Aehre. Fig. 60. Traube. Fig. 61. Doldige Traube. Fig. 62. Einfache Dolde.

Zu den ersteren gehören folgende besondere Arten:

1. Die Aehre *(Spica)*. Die Blüthen sitzen direct an einer verlängerten Hauptaxe, die Blüthenstiele sind nur sehr wenig entwickelt (Fig. 59). Formen der Aehre sind: *a)* der Kolben *(Spadix)*, mit fleischiger Hauptaxe, *b)* das Kätzchen *(Amentum)*, mit schlaff herunterhängender Hauptaxe, *c)* der Zapfen *(Strobilus)*, mit holziger, fester Hauptaxe.

2. Die Traube *(Racemus)*. Die Hauptaxe ist verlängert; die Blüthenstiele sind deutlich entwickelt und ziemlich von gleicher Länge (Fig. 60).

3. Die doldige Traube *(Racemus umbelliformis)*. Untere Blüthenstiele länger wie die oberen, sämmtliche Blüthen liegen ungefähr in einer Ebene (Fig. 61).

4. Die einfache Dolde *(Umbella)*. Die Hauptaxe ist stark verkürzt; die Blüthenstiele sind deutlich entwickelt, scheinen von einem Punkte aus zu entspringen und schliessen mit Blüthen ab, ohne sich selbst weiter zu verzweigen (Fig. 62).

5. Das Köpfchen *(Capitulum)*. Die Hauptaxe ist stark verkürzt; die Blüthenstiele sind wenig entwickelt, so dass die Blüthen dicht der kegel-, walzen- oder scheibenförmigen Hauptaxe aufsitzen. Besonders bemerkenswerth ist das Köpfchen der Compositen, auch Blüthenkörbchen *(Calathium)* genannt (Fig. 63). Das Köpfchen kann sein: kugelig, kegelförmig, flach, vertieft oder einblüthig.

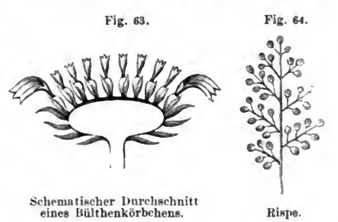


Fig. 63. Schematischer Durchschnitt eines Bülthenkörbchens.

Fig. 64. Rispe.

Zu den rispigen Blüthenständen gehören:

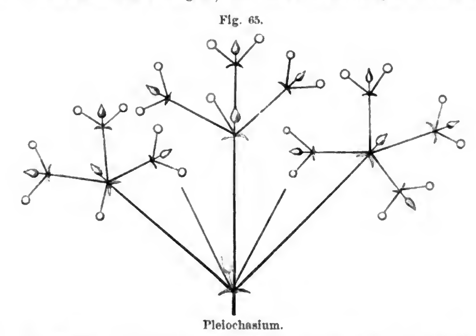
1. Die Rispe *(Panicula)*. Dieselbe stellt eine zusammengesetzte Traube dar, indem an Stelle jeder Verzweigung einer Traube wieder eine Traube steht (Fig. 64). Eine sehr gedrängte Rispe wird Strauss *(Thyrsus)* genannt.

2. Die Doldenrispe Al. Br. = Ebenstrauss Koch *(Corymbus)*, fälschlich früher Doldentraube. Haupt- und Nebenaxen ungefähr die gleiche Höhe erreichend.

3. Die Spirre *(Anthela)*. Nebenaxen sämmtlich die Hauptaxe überragend, und zwar die untersten am weitesten.

Die cymösen oder sympodialen Blüthenstände sind dadurch charakterisirt, dass sich die Hauptaxe nur an einer bestimmten Stelle verzweigt und dann selbst, ohne weitere Seitenaxen zu erzeugen, mit einer endständigen Blüthe abschliesst.

Fig. 65.



Pleiochasium.

Jeder von der Hauptaxe gebildete Seitenzweig verhält sich in derselben Weise wie die Hauptaxe selbst. Diese Verzweigungsart kann sich in einem Blüthenstand mehrmals wiederholen. Die cymösen Blüthenstände zerfallen in drei Unterabtheilungen. Bildet die Hauptaxe mehrere in gleicher Höhe stehende Seitenaxen, so wird dieser Blüthenstand ein Pleiochasium (Fig. 65) genannt. Dasselbe tritt bei Euphorbiaceen, Sedum u. a. auf. Werden dagegen nur zwei, und zwar gegenständige Seitenäste gebildet, so heisst die Inflorescenz ein Dichasium (Fig. 66). (Die

römischen Ziffern bezeichnen hier sowohl wie in den folgenden den Grad der Verzweigung und zugleich die Reihenfolge des Aufblühens.) Wir finden dasselbe namentlich bei Sileneen. Bildet endlich die Hauptaxe immer nur eine Verzweigung und dieser Seitenast ebenso nur einen weiteren Zweig etc., so haben wir ein Monochasium vor uns.

Je nach der Art der Verzweigung treten unter den Monochasien folgende Formen auf.

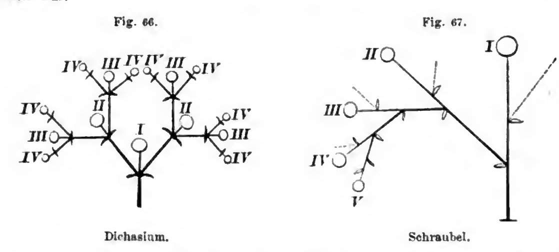



Fig. 66. Dichasium.

Fig. 67. Schraubel.

1. Die Schraubel *(Bostryx)*. Die successive entstehenden Seitensprosse werden nach verschiedenen Richtungen gebildet (Fig. 67). Die Scheinaxe ist typisch anfangs schraubenförmig eingerollt.

2. Der Wickel *(Cicinnus)*. Die successiven Seitensprosse sind nach denselben Richtungen gebildet (Fig. 68). (Die verkümmernden Sprosse sind durch punktirte

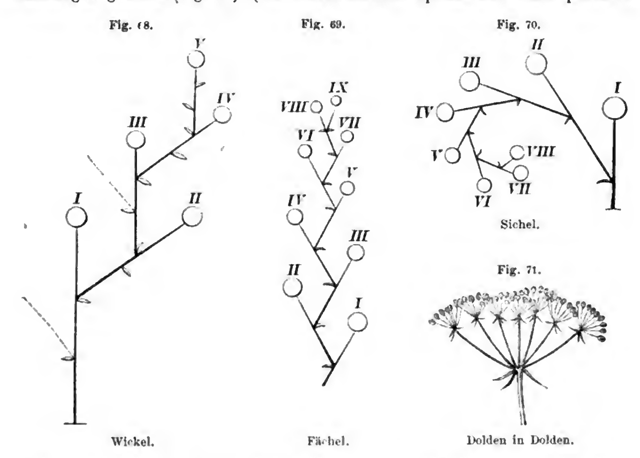



Fig. 68. Wickel.

Fig. 69. Fächel.

Fig. 70. Sichel.

Fig. 71. Dolden in Dolden.

Linien angedeutet.) In diesen beiden Fällen liegen die Verzweigungen des Monochasium nicht immer in derselben Ebene.

3. Der Fächel *(Rhipidium)*. Der Hauptspross bildet abwechselnd einen Seitenspross nach rechts und links; jeder Spross schliesst wie die Hauptaxe nach Bildung einer Seitenaxe mit einer Blüthe ab (Fig. 69).

4. Die Sichel *(Drepanium)*. Der Seitenspross jeder Axe liegt immer nach derselben Seite (Fig. 70). Hier sowohl wie bei dem Fächel liegt die Verzweigung in einer Ebene.

Ob ein Blüthenstand als ein botrytischer oder ein cymöser aufzufassen ist, lässt sich mit Bestimmtheit nur durch die Entwicklungsgeschichte entscheiden. Häufig treten Fälle auf, welche dem äusseren Ansehen nach zu den cymösen Inflorescenzen zu rechnen wären, die aber in Wirklichkeit nichts Anderes sind, als einseitswendige Trauben. Die Hauptaxe ist in diesen Fällen nicht nach allen Seiten gleichmässig ausgebildet, sondern sie lässt deutlich eine Rücken- und eine Bauchseite erkennen. Meist entwickelt nun blos die Rückenseite Blüthen. Solche Blüthenstände nennt man dorsi-ventrale. Die Inflorescenzen der Boragineen sind z. B. nicht als Wickel-, sondern als solche dorsi-ventrale Blüthenstände zu betrachten.

Sehr häufig treten nun Combinationen der verschiedenen Blüthenstände auf. Es lassen sich drei Fälle unterscheiden.

1. Combinationen botrytischer Blüthenstände unter sich. Die Aehren können z. B. auftreten in Aehren, ferner in Trauben, Dolden, Köpfchen, Rispen, Doldenrispen und Spirren. In ähnlicher Weise vermögen auch die Trauben, Dolden und Köpfchen verschiedene Formen zu bilden (Fig. 71 zeigt z. B. Dolden in Dolden).

2. Combinationen cymöser Blüthenstände unter sich. Hier können vorkommen Dichasien und Monochasien in Pleiochasien, ferner Schraubeln, Wickel, Fächel und Sicheln in Dichasien, Schraubeln in Wickeln, Wickel in Schraubeln und Wickel in Wickeln.

3. Combinationen botrytischer mit cymösen Blüthenständen und umgekehrt. Von den zahlreichen, zum Theil sehr complicirten Fällen mag nur speciell erwähnt werden das Vorkommen von Aehren in Polychasien, in Dichasien, Schraubeln, Wickeln, Fächeln und Sicheln. Aehnliche Combinationen gehen ferner die Trauben, Dolden, Köpfchen, Rispen, Doldenrispen und Spirren ein. Polychasien können auftreten in Aehren, Trauben, Dolden, Köpfchen, Rispen, Doldenrispen und Spirren und ebenso die Dichasien, Schraubeln, Wickeln, Fächeln und Sicheln. Welch grosser Formenreichthum unter den Blüthenständen vorhanden ist, dürfte aus dem kurz Erwähnten zur Genüge hervorgehen. Sydow.

**Blüthenstaub**, s. Pollen.

**Blumea**, Gattung der *Compositae*, Unterfamilie *Asteroidae*, hauptsächlich im tropischen Asien verbreitete drüsig-zottige Kräuter mit gelben oder rothen Blüthenköpfen.

*Blumea lacera DC.*, eine stark nach Kampfer riechende Pflanze, wird von DYMOCK (Ph. J. and Trans. 1884) als Insectenpulver empfohlen. Sie enthält 0.26 Procent eines links drehenden ätherischen Oeles. — Aus *Blumea balsamifera DC.* bereiten die Chinesen den Ngai-Kampfer (s. d.).

**Blume's Rhabarberpillen** sind den STRAHL'schen Hauspillen (s. d.) ganz ähnlich zusammengesetzt.

**Blumendraht** ist Eisendraht mit sehr geringem Gehalte an Kohlenstoff (0.3 bis 0.4 Procent), welcher deshalb hauptsächlich bei der Analyse Verwendung findet, z. B. zum Einstellen von Kaliumpermanganatlösungen.

**Blumendünger, Blumennährsalz.** Hierzu gibt KNOP folgende Vorschrift: 205 g Bittersalz werden in $3^1/_2$ l Wasser gelöst; anderseits werden 400 g Kalksalpeter, 100 g Kalisalpeter und 100 g Kalisuperphosphat in ebenfalls $3^1/_2$ l Wasser gelöst und dieser Lösung noch 26.11 g freie Phosphorsäure hinzugefügt. Diese beiden Lösungen bilden den Vorrath der concentrirten Lösung und man bringt sie erst beim Gebrauche in einem grösseren Wasserquantum zur Verdünnung zusammen. Mischt man z. B. je 1 l von den beiden Salzlösungen mit 100 l Wasser, so erhält man eine allgemein brauchbare Salzmischung von 2 pro Mille Gehalt an wasserfreien Salzen und einen Gehalt von 0.07 freier Phosphorsäure pro Liter.

Eine so hergestellte verdünnte Lösung kann sowohl bei Freiland-, wie auch bei Topfpflanzen verwendet werden.

**Blumenkrone,** s. Blüthe, pag. 312.

**Blumenthal's Laurineen,** gegen Rheuma und Gicht, besteht (nach HAGER) aus 8 Th. *Seife,* 3 Th. *Kampfer,* 1 Th. *Rosmarinöl* und 94 Th. eines 75procentigen *Spiritus.*

**Blut.** Die Blutkörperchen sind als mikroskopisch kleine Gebilde in der Blutflüssigkeit suspendirt. Für das menschliche Blut bedarf es etwa einer 5fachen Vergrösserung, um diese Körperchen eben wahrzunehmen.

Man unterscheidet der Hauptsache nach rothe und farblose Blutkörperchen. Ausserdem werden aber in neuerer Zeit noch andere Gebilde als im Blutplasma suspendirt beschrieben, über deren Natur noch kein endgiltiges Urtheil gefällt worden ist. Es kommen nämlich im Blute des Menschen erstens farblose Klümpchen vor, die viel kleiner sind als die farblosen Blutkörper, und zwar bei verschiedenen Individuen in wechselnder Zahl; Klümpchen, von denen wir nicht wissen, ob sie als kleine Organismen oder als Gerinnungsproducte anzusprechen sind.

Diese Klümpchen werden als Blutplättchen (BIZZOZERO) bezeichnet. Ausser diesen Klümpchen kann das Blut im Zustande der Krankheit Mikroorganismen enthalten, so z. B. Spirillen bei Febris recurrens, Milzbrandorganismen bei Milzbrand. In dieser Richtung ist die Forschung noch nicht abgeschlossen. Es liegen Angaben vor, denen zufolge auch bei anderen Infectionskrankheiten die Krankheitsträger (als Mikroorganismen) im Blute aufgedeckt worden seien.

So lange die Flüssigkeit strömt, werden die in ihr schwebenden Körperchen vom Strome getragen — nur bewegen sich die Körperchen nicht immer so rasch wie die Flüssigkeit. Die Körperchen werden nämlich zuweilen von Hindernissen zurückgehalten. Einige stauen an inneren Vorsprüngen der Gefässwände, andere (namentlich die farblosen) durch ihre Klebrigkeit an den ebenen Gefässwänden, zuweilen endlich bohren sich einige in die Gefässwände ein und werden so der Strombahn entzogen.

Nach den Zählungen, welche HAYEM, LORENZEN, SIEGEL u. A. ausgeführt haben, findet man als normale Durchschnittszahl bei Männern $5^1/_2$ Millionen, bei Weibern 5 Millionen rother Blutkörper in jedem Cubikmillimeter Blut. Das Verhältniss der farblosen Blutkörper zu den rothen wird für den normalen Menschen wie 1 : 300 angegeben. Doch ist diese Angabe insofern ungenau, als die Zahl der farblosen Körper im Laufe eines jeden Tages schwankt. Nach einer reichlichen Mahlzeit ist ihre Zahl grösser als im Hungerstande des Menschen. Ob auch die Zahl der rothen Blutkörper tägliche Schwankungen durchmacht, wissen wir noch nicht.

Sehr grossen Schwankungen unterliegt hingegen das numerische Verhalten beider Arten von Blutkörperchen im Falle der Krankheit. Sehr wahrscheinlich werden die Blutkörperchen von jedem Allgemeinleiden beeinflusst und bei einer Reihe von Krankheitsformen werden die Veränderungen in dem numerischen Verhalten der Blutkörper als wichtige, wenn nicht als die wichtigsten Merkmale der Krankheit angesehen. Hierher gehören die verschiedenen Formen von Leukämie, von Anämie und von Chlorose.

Wenn ein Mensch einen grossen Blutverlust erleidet, so dringt Flüssigkeit aus den Geweben in die Blutbahn ein, in Folge dessen wird das Blut verdünnt. Die Zahl der Blutkörperchen in der Volumseinheit sinkt. Man kann daher aus dem Zahlenverhältnisse in der Volumseinheit mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auf den Zustand des Gesammtblutes schliessen.

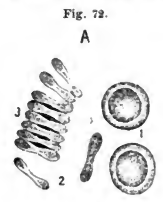
Viel zulässiger ist dieser Schluss, wenn die Anämie nicht in Folge einer Blutung, sondern durch eine Zerstörung der Blutkörper (innerhalb der Blutbahn) zu Stande kommt, wie z. B. bei perniciöser Anämie. Die niederste Zahl, welche bis jetzt

überhaupt gefunden wurde, hat sich in einem Falle von perniciöser Anämie (gemessen durch QUINCKE) ergeben. Es waren im Cubikmillimeter nur 135000 rothe Blutkörperchen vorhanden, der Kranke ist aber dennoch genesen.

Wenn neben der Verminderung der rothen eine Vermehrung der farblosen Blutkörper einhergeht, so wird der Zustand als Leukämie bezeichnet.

Abgesehen von der Veränderung des numerischen Verhältnisses kann sich auch der Zustand der Blutkörperchen ändern. Die rothen Blutkörperchen können an Farbstoff verarmen. Da aber der rothe Farbstoff (das Hämoglobin) den wesentlichen Bestandtheil der Blutkörperchen ausmacht, so mag es für das Individuum vielleicht von gleichem Belange sein, ob es ihm an rothem Farbstoffe deswegen gebricht, weil es wenig rothe Blutkörperchen besitzt, oder weil bei normaler Gesammtzahl je ein Blutkörperchen zu wenig Farbstoff enthält. Beide Formen können in der Chlorose (Bleichsucht) vorkommen. Man scheidet indessen die beiden Formen und bezeichnet die eine, bei der es an Blutkörperchen fehlt, als Oligocythämie, die andere, wo es dem einzelnen Körperchen an Farbstoff fehlt, als Oligochromämie. Bei der Chlorose ist übrigens die Zahl der farblosen Körper nicht vermehrt, so dass, wenn die rothen an Zahl abnehmen, eine wirklich Oligocythämie vorhanden ist. Bei der Leukämie hingegen wird die Verminderung der Zahl der rothen Körper reichlich aufgewogen durch die Masse der farblosen, dieser Zustand wird daher auch Polyleukocythämie genannt.*)

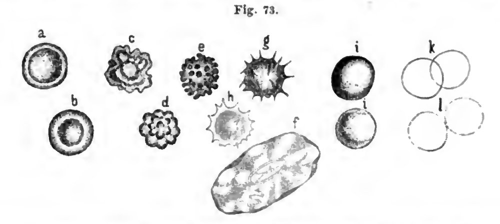
Fig. 72.




Rothe Blutkörperchen vom Menschen: *1* von der Fläche gesehen; — *2* von der Kante aus betrachtet; — *3* geldrollenartige Aneinanderlagerung der rothen Blutkörperchen.

Die rothen Blutkörperchen des Menschen erscheinen im frischen Zustande unter dem Mikroskope als homogene gelbliche oder gelbröthliche Scheiben. Diese Scheiben lagern sich (wenn der Tropfen nicht gar zu flach ausgebreitet wird) wie Geldmünzen zu Rollen (Goldrollen) aneinander (Fig. 72). Geräth eine

Fig. 73.




Rothe Blutkörperchen in verschiedenen Formveränderungen und Auflösungsstadien: *a b* Unveränderte rothe Blutkörperchen vom Menschen bei verschiedener Einstellung des Tubus; — die schüsselförmige Vertiefung erscheint wegen der verschiedenen Einstellung verschieden gross. — *c d e* sogenannte „Maulbeerform"; — *g h* „Stechapfel- oder Morgensternform"; *i i* „Kugelform", *k* Abgeblasste Kugeln, *l* Stroma. — *f* Durch theilweise Wasserentziehung faltig geschrumpftes rothes Blutkörperchen am Frosche.

Scheibe (unter dem Mikroskop) in's Fliessen, so erkennt man an ihr den Rand, die beiden grossen Grenzflächen und auf jeder der letzteren je ein centrales Grübchen, „Delle" genannt. In dieser Form erhalten sich die Körper aber nur, so lange sie

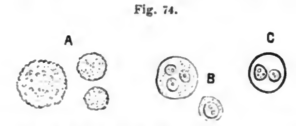
*) Ich spreche hier von der Masse statt von der Zahl, weil die farblosen Blutkörper grösser sind als die rothen und namentlich in der Leukämie mitunter so grosse farblose Blutkörper vorkommen, dass je eines derselben das Volumen je eines rothen Körperchens um ein Vielfaches übertrifft. Das Zahlenverhältniss würde also die Bedeutung des krankhaften Zustandes nicht genügend charakterisiren.

in der natürlichen Blutflüssigkeit bleiben und sonst keinen Schädlichkeiten ausgesetzt werden. Ein Tropfen destillirten Wassers, an den Rand des Deckglases gebracht, genügt, um die rothen Blutkörperchen in der Nähe des Randes dieses Deckgläschens zu zerstören. Die rothen Blutkörperchen blähen sich auf, sie werden kugelig, sie blassen ab, verlieren endlich ihren Farbstoff vollständig (Fig. 73). Es gelingt sodann zuweilen, die Reste der Blutkörper als farblose (äusserst zarte) Ringe zu erkennen, welche Ringe wahrscheinlich nur der optische Ausdruck von Bläschen sind. Unter dem Einflusse des Wassers verwandeln sich auch die farblosen Blutkörper — die de norma von unregelmässiger Begrenzung sind — zu Kugeln, die endlich platzen. So gehen denn die rothen und farblosen Blutkörper unter Wasserzusatz — d. h. bei geeigneter Verdünnung des Mediums — unter.

Wir haben übrigens Grund zur Vermuthung, dass die rothen Blutkörper auch im normalen Laufe des Lebens allmälig untergehen und durch neue Nachschübe ersetzt werden. Der Ersatz findet durch die farblosen Blutkörper statt, welche sich in rothe umgestalten.

Die farblosen Blutkörper tragen noch den Charakter der embryonalen Zellen (Fig. 74). Sie sind fähig, die Formen ihres Leibes und auch ihren Ort selbstständig — aus inneren Ursachen — zu verändern. Wir vergleichen diese Aenderungen mit den Bewegungen der Amoeben und sagen kurzweg, dass sie amöboid sind. Wir unterscheiden an dem farblosen Blutkörper einen granulirten Leib (ein feingekörntes Klümpchen) und zuweilen je einen oder je zwei bis vier Kerne.

Fig. 74.

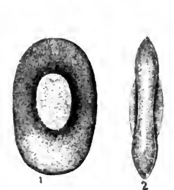



Lymphoidzellen des Blutes, oder weisse Blutkörperchen. *A* vom Menschen frisch ohne Zusatz; — *B* dieselben nach Wasserzusatz mit scharfer Umgrenzung und hervortretenden Kernen; — *C* dieselben nach Einwirkung von Essigsäure unter Aufhellung des Inhaltes und scharfer Markirung der Kerne.

Im frischen Zustande ist der Kern nicht immer sichtbar und es ist noch Gegenstand des Streites, ob er auch da, wo er nicht sichtbar ist, dennoch existirt. Wenn das farblose Blutkörperchen in ein rothes übergeht, baut es Farbstoff (Hämoglobin) in seinem Leibe, verliert es die feine Körnung und den Kern.

Die farblosen Blutkörperchen entstehen als junge Zellen aus Mutterzellen, wahrscheinlich in verschiedenen Orten des Thierleibes (Lymphdrüsen, Knochenmark). Von diesen Orten werden sie als farblose oder bereits als metamorphosirte rothe Körper in die Blutbahn geschwemmt.

Fig. 75.




Rothe Blutkörperchen vom Frosche: *1* von der Fläche und *2* von der Kante aus gesehen.

Erfolgt die Metamorphose zu träge, so fangen die farblosen an Zahl zu prävaliren an. Gehen inzwischen die rothen Blutkörper in der Blutbahn normaler Weise allmälig unter und werden vollends mehr farblose Blutkörper erzeugt als in der Norm und implicite deren mehr in die Blutbahn hineingeschwemmt, so ist die Leukämie gegeben. Gehen die rothen Blutkörper in der normalen Weise allmälig unter, während der Nachschub überhaupt geringer wird, so tritt Oligocythämie ein.

Auf dem Objectträger können auch die rothen Blutkörper mannigfache Formänderungen erleiden, die wir aber nicht als amöboider Natur, nicht als aus inneren Gründen erfolgt ansehen. Die Formänderungen der rothen Blutkörper sind wahrscheinlich nur passiv, d. h. lediglich durch äussere Einflüsse bedingt.

Hierher gehört das Einschrumpfen der rothen Blutkörper zu Stechapfelformen, wie es häufig in der Nähe der Ränder des Deckglases vorkommt; ferner die Zertrümmerung derselben unter der Einwirkung hoher Temperaturen.

Alle hier gemachten Aussagen beziehen sich auf die Blutkörper des Menschen und der Haussäugethiere. Die Blutkörper der Vögel und Amphibien verhalten sich anders. Die rothen Blutkörper dieser Thiere bilden ovale Scheiben, in deren Mitte ein Kern liegt (Fig. 75). Wenn das rothe Blutkörperchen des Frosches durch Wasser zerstört wird, so bleibt ein heller, farbloser, von einem Gitterwerk durchsetzter Kern zurück. In ganz frischem Zustande ist ein solcher Kern innerhalb des Blutkörperchens nicht sichtbar, sondern nur eine Andeutung, ein nicht scharf umrandeter Fleck, den wir als Kern deuten. Stricker.

**Chemie des Blutes.** Zur chemischen Untersuchung der Blutkörperchen trennt man dieselben von der Flüssigkeit, in welcher sie schwimmen, dem Blutplasma, in der Weise, dass man das frische Blut zunächst durch Schlagen mit einem Stabe defibrinirt (s. u.), hierauf colirt und mit der 5—10fachen Menge einer Kochsalzlösung versetzt, die aus 1 Vol. gesättigter Lösung und 9 Vol. Wasser besteht. Man lässt die Blutkörperchen sich senken oder man centrifugirt und wäscht den Blutkörperchenbrei mit der Salzlösung durch Decantiren aus. Bis jetzt sind folgende Bestandtheile in den Blutkörperchen ermittelt worden: der Blutfarbstoff, ferner Lecithin, Cholesterin, ein Eiweisskörper, Nucleïn, Chlor, Phosphorsäure, Kohlensäure, Kalium, Natrium, Calcium und Magnesium.

Der wichtigste Bestandtheil ist der Blutfarbstoff, welcher 90 Procent des Gewichtes aller in den Blutkörperchen enthaltenen organischen Stoffe ausmacht. Dem Blutfarbstoff fällt die Aufgabe zu, in der Lunge sich mit dem Sauerstoff der eingeathmeten Luft zu einer leicht dissociirbaren chemischen Verbindung, dem Oxyhämoglobin, zu vereinigen, welche den aufgenommenen Sauerstoff bei dem Kreislauf des Blutes zu dem Ort seiner Bestimmung, d. i. den lebenden Geweben, hinbefördert und dort abgibt. Die wichtigsten Oxydationsprocesse, die fortwährend im Thierleibe stattfinden, laufen nicht in dem Blute selbst ab, sondern in den Organen; das Blut allein ist nicht im Stande, leicht verbrennliche Stoffe, wie z. B. Traubenzucker, zu oxydiren. Ozon, dessen Anwesenheit im Blute behauptet worden ist, fehlt vollständig. Die Blutkörperchen betheiligen sich auch, allerdings zum kleineren Theil, an der Beförderung der Kohlensäure von dem Orte ihres Entstehens, d. i. den Organen, bis zur Lunge, wo sie aus dem Körper entfernt wird.

Der Transport des Hauptantheiles der Kohlensäure, sowie die Vermittlung des regen stofflichen Verkehres der Organe untereinander (mit Ausnahme der Sauerstoffbeförderung) ist im Wesentlichen Aufgabe des Blutplasmas. Dieses kann, getrennt von den Blutkörperchen, nur dann in grösseren Mengen gewonnen werden, wenn sich diese letzteren zu Boden senken, bevor noch die Gerinnung eintritt. Von den verschiedenen Blutarten der Säugethiere zeigt blos das des Pferdes ein Verhalten, wodurch es zur Gewinnung von Plasma geeignet gemacht wird; aus der Ader in gut gekühlten Gefässen aufgefangen, lässt es seine Blutkörperchen so rasch sinken, dass man wenige Minuten nach dem Aderlass reines Plasma abheben kann.

Die Blutgerinnung, welche einige Zeit, nachdem das Blut aus der Ader entleert worden, zu Stande kommt, beruht darauf, dass ein in dem Plasma des circulirenden Blutes gelöster Eiweisskörper, das Fibrinogen, durch einen fermentativen Vorgang in Fibrin umgewandelt und zur Ausscheidung gebracht wird. Durch Schlagen des frisch entleerten Blutes mit einem Stabe oder einer Ruthe gewinnt man das Fibrin in der Form hellgefärbter, faseriger, elastischer Massen; überlässt man das Blut sich selbst, so entsteht durch die Gerinnung ein zusammenhängender Kuchen, welcher, je nachdem die Blutkörperchen vor der Gerinnung Zeit gefunden haben, sich zu Boden zu senken oder nicht, in dem letzteren Falle von den eingeschlossenen Blutkörperchen eine gleichmässig dunkelrothe Farbe besitzt, im anderen Falle jedoch in seinen oberen Antheilen ungefärbt erscheint. Diese obere farblose Schichte des Blutkuchens ist deutlich ausgeprägt beim Pferdeblut und beim Aderlassblute von Menschen, welche an Pneumonie, Erysipel u. a.

entzündlichen Krankheiten leiden, daher der alte Name *crusta inflammatoria* oder *phlogistica* für diese von Blutkörperchen freie Zone des Blutkuchens.

Beim längeren Stehen contrahirt sich der Blutkuchen und sondert eine fast klare, gelb gefärbte Flüssigkeit, das Blutserum, ab.

Dieses unterscheidet sich in seiner chemischen Zusammensetzung von dem Plasma im Wesentlichen nur dadurch, dass es kein Fibrinogen enthält.

Man kann den Eintritt der Blutgerinnung verzögern oder ganz aufhalten durch starke Abkühlung, durch Zusatz von Salzen, z. B. Natrium- oder Magnesiumsulfat, ferner dadurch, dass man das Blut sorgfältig vor der Berührung mit irgend einem starren Körper bewahrt, z. B. indem man es in einem Gefässe auffängt, das im Innern mit Fett bestrichen ist (E. FREUND).

Das Blutserum des Menschen enthält in 100 ccm 9.2 g feste Stoffe; davon machen zwei Eiweisskörper die Hauptmenge aus: das Serumglobulin (auch Serumcaseïn, Paraglobulin, fibrinoplastische Substanz genannt — 3.1 g) und das Serumalbumin (4.5 g). Ferner sind in dem Blutserum enthalten: Cholesterin, Lecithin, Fette, Seifen, Harnstoff, Traubenzucker und andere organische Stoffe in geringer Menge, und von anorganischen Stoffen: Natrium, Calcium, etwas Magnesium, Chlor, Schwefelsäure, Kohlensäure, Phosphorsäure, wenig oder kein Kalium. Von den anorganischen Bestandtheilen überwiegen die Verbindungen des Natriums; zum grossen Theile ist dasselbe als Carbonat im Serum enthalten, daher zeigt das letztere, so wie Plasma, alkalische Reaction. Durch Aufnahme von Kohlensäure in den Geweben und Wiederzerlegung des dabei gebildeten Bicarbonates in den Lungen spielt das kohlensaure Natron wahrscheinlich eine Rolle beim physiologischen Gaswechsel.

Das Gesammtblut des Menschen (Plasma und Blutkörperchen) zeigt alkalische Reaction und ein specifisches Gewicht von 1.05 bis 1.06. Bei Versuchen, das Gewichtsverhältniss festzustellen, in welchem das Plasma zu den Blutkörperchen steht, hat sich für das Pferdeblut ergeben, dass 1000 Gewichtstheile desselben im Mittel 344.18 Gewichtstheile Blutkörperchen und 655.82 Gewichtstheile Plasma enthalten. Aehnlich stellt sich das Verhältniss bei dem Blute anderer Säugethiere. Die wichtige Frage, wie gross der Procentgehalt des Blutes an Hämoglobin ist, wurde auf verschiedenen Wegen zu lösen versucht. Es hat sich ergeben, dass das Blut von Männern 12—15 Procent Hämoglobin enthält. Das Blut der Weiber zeigt einen etwas geringeren Farbstoffgehalt. Für den Arzt ist eine rasche, mit geringen Mengen Blutes sicher anzustellende Bestimmung des Hämoglobingehaltes im Blute Kranker oft von grosser Wichtigkeit. Das in neuerer Zeit von v. FLEISCHL construirte Hämometer (s. d.) eignet sich für derartige Bestimmungen vortrefflich.

Die Asche des Gesammtblutes vom Menschen (durchschnittlich ungefähr 0.9 Procent des Blutes) stellt ein lockeres, braunrothes, in Säuren vollständig lösliches Pulver dar, dessen Bestandtheile sind: Kali (im Mittel 26.55 Procent), Natron (24.11), Eisenoxyd (8.16), Kalk (0.9), Magnesia (0.53), Chlor (30.74), Schwefelsäure (7.11), Phosphorsäure (8.82).

Blutgase. Durch Auspumpen des Blutes mit gut wirkenden Quecksilberluftpumpen (am besten der von PFLÜGER und GEISSLER) erhält man ein Gemenge von Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure. Von diesen drei Gasen ist blos der Stickstoff einfach absorbirt in dem Blut enthalten und seine Menge blos von Druck, Temperatur und dem Absorptionscoëfficienten abhängig. Die beiden anderen Gase sind nicht allein einfach absorbirt, sondern ihrer Hauptmenge nach befinden sie sich in dem Blute im Zustande lockerer chemischer Bindung, der Sauerstoff mit dem Hämoglobin als Oxyhämoglobin, die Kohlensäure zum grossen Theil als Natriumbicarbonat.

Der Gasgehalt des Blutes ändert sich während der Circulation in der Weise, dass in dem grossen Kreislauf Sauerstoff abgegeben, dagegen Kohlensäure aus den Organen aufgenommen wird, während in dem Kreislauf durch die Lunge das Umgekehrte stattfindet.

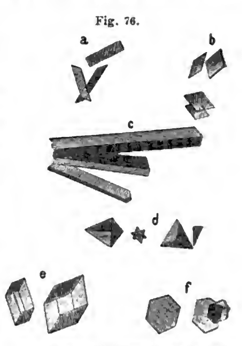
Im arteriellen Hundeblut fand PFLÜGER im Mittel: in 100 Th. Blut (bei 0° und 760 mm Quecksilber gemessen:) 22.2 Vol. Sauerstoff, 34.3 Vol. Kohlensäure und 1.8 Vol. Stickstoff. Venöses Blut zeigt nach zahlreichen Analysen von SCHÖFFER einen Mindergehalt von 4—11 Procent Sauerstoff und einen Mehrgehalt von 3 bis 8 Procent Kohlensäure. Von grosser Wichtigkeit ist es, dass bei diesen beträchtlichen Unterschieden, die arterielles und venöses Blut in Betreff der Mengen der in ihnen enthaltenen Gase aufweisen, die Unterschiede in den Spannungen der genannten Gase nur gering sind. Mit dem Aërotonometer ist ermittelt worden, dass die mittlere Tension des Sauerstoffes im Arterienblut 3.9 Procent eines Atmosphärendruckes entspricht, gegen 2.9 Procent im Venenblut, während die Spannung der Kohlensäure im arteriellen Blut im Mittel 2.8 Procent, im venösen 3.81 Procent einer Atmosphäre beträgt. Die lockeren chemischen Verbindungen, in welchen sich Sauerstoff und Kohlensäure im Blute befinden, sind eben im Stande, ohne bedeutende Spannungsunterschiede beträchtliche Mengen der beiden Gase aufzuspeichern und abzugeben.

Literatur: Hoppe-Seyler, Physiologische Chemie. — E. v. Fleischl, Das Hämometer. Medic. Jahrb., Wien 1885. — E. Freund, Ein Beitrag zur Kenntniss der Blutgerinnung. Medic. Jahrb., Wien 1886. J. Mauthner.

**Blutfarbstoff und Nachweis von Blut.** Der Blutfarbstoff bildet den Hauptbestandtheil der rothen Blutkörperchen. Den im arteriellen Blut enthaltenen Farbstoff nennt man (nach HOPPE-SEYLER) Oxyhämoglobin; dieses enthält Sauerstoff in lockerer chemischer Bindung, durch dessen Verlust es in Hämoglobin übergeht.

Durch Zerstörung der rothen Blutkörperchen, z. B. durch Wasser, Aether, Galle, durch Gefrieren und Wiederaufthauen des Blutes, geht der Blutfarbstoff in Lösung (durch Auflösung der Blutkörperchen wird das Blut „lackfarben") und kann krystallisirt erhalten werden (Blutkrystalle). Zur Darstellung der Krystalle von Oxyhämoglobin eignet sich besonders das Verfahren von HOPPE-SEYLER: der vom Serum getrennte Blutkörperchenbrei (über Abscheidung desselben s. Blut) wird bei 0° mit etwas Wasser und Aether vorsichtig geschüttelt, nach dem Abgiessen des Aethers die dunkelrothe Farbstofflösung filtrirt und mit einem Viertel ihres Volumens Alkohol, der unter 0° abgekühlt ist, schnell gemischt. Dann lässt man bei —5° bis —10° stehen, wodurch sich der Blutfarbstoff als Krystallbrei abscheidet.

Fig. 76.




Oxyhämoglobin-Krystalle. *a b* aus Menschenblut; — *c* von der Katze; — *d* vom Meerschweinchen; — *e* vom Hamster; — *f* vom Eichhörnchen.

Durch Abpressen, Auflösen in Wasser bei 20—30°, rasches Abkühlen auf 0°, Fällen mit kaltem Alkohol und Stehenlassen kann man den Blutfarbstoff umkrystallisiren; die Krystalle werden zuletzt bei —5° mit einem Gemenge von 1 Volumen Alkohol und 4 Volumen Wasser gewaschen, abgepresst und unter 0° im Vacuum neben Schwefelsäure getrocknet.

Handelt es sich blos um Darstellung geringer Mengen von Krystallen für mikroskopische Präparate, so genügt es, einen Tropfen Blut auf dem Objectträger eintrocknen zu lassen, dann mit etwas Wasser aufzuweichen und mit einem Deckglas bedeckt einige Zeit liegen zu lassen. Am leichtesten gelingt es aus dem Blut des Meerschweinchens und Eichhörnchens Krystalle zu erhalten. Die Blutkrystalle verschiedener Wirbelthiere zeigen in Bezug auf ihre Löslichkeit, Krystallform (s. Fig. 76) und ihre Zusammensetzung hie und da Verschiedenheiten. Eine chemische Formel für ihre Zusammensetzung lässt sich mit Sicherheit nicht aufstellen; blos um zu

zeigen, mit welch complicirten Verbindungen man es hier zu thun hat, sei hier eine neuerdings für das Oxyhämoglobin des Pferdes berechnete kleinste Formel mitgetheilt; sie lautet: $C_{712} H_{1130} N_{214} S_2 Fe O_{245}$.

Völlig trockenes Oxyhämoglobin lässt sich ohne Zersetzung auf 100° erhitzen, bei Gegenwart von Wasser zersetzt es sich dagegen sehr leicht bei höherer Temperatur.

Ebenso wird es durch Säuren sehr leicht gespalten; die Salze schwerer Metalle, mit Ausnahme von Bleiacetat, bewirken in seinen Lösungen zunächst Fällung und dann Zersetzung; ebenso wirkt Zusatz von starkem Alkohol. Bei diesen Zersetzungen entsteht Hämatin und ein Eiweisskörper. Ammoniak und kohlensaure Alkalien wirken nur langsam zersetzend ein.

Das Oxyhämoglobin der verschiedenen Thiere zeigt stets das gleiche Verhalten gegen das Licht. Eine genügend verdünnte Lösung weist im Spectrum zwei charakteristische Absorptionsstreifen zwischen den FRAUENHOFER'schen Linien *D* und *E* auf, die noch bei sehr grosser Verdünnnng erkennbar sind (s. das Spectrum 1 in Fig. 77).

Das Oxyhämoglobin gibt seinen locker gebundenen Sauerstoff an das Vacuum der Luftpumpe, an durchgeleitete indifferente Gase und an reducirende Substanzen (wie Schwefelammonium, weinsaures Eisenoxydul-Natron etc.) leicht ab, indem es dabei in Hämoglobin übergeht. Dabei verschwinden die beiden Absorptionsstreifen im Spectrum und es tritt ein breites Absorptionsband auf, dessen Mitte dem hellen Zwischenraum zwischen den beiden Streifen des Oxyhämoglobins entspricht (s. das Spectrum 2 in Fig. 77).

Fig. 77.

*1.* Spectrum des Oxyhämoglobins; *2.* Spectrum des reducirten Hämoglobins.

Lässt man eine Lösung von Oxyhämoglobin längere Zeit sorgfältig vor Luftzutritt geschützt stehen, so geht es ebenfalls in Hämoglobin über, welches so auch krystallisirt erhalten werden kann.

In Berührung mit Luft nimmt das Hämoglobin den abgegebenen Sauerstoff wieder auf, ein Vorgang, der in grossem Massstabe in der Lunge stattfindet. 1 g Hämoglobin des Hundes ist im Stande 1.2 ccm Sauerstoff (bei 0° nnd 1 m Druck gemessen) locker zu binden. Durch die Fäulniss wird Hämoglobin nicht angegriffen. Durch Einwirkung zersetzender Agentien und durch Erhitzen seiner wässerigen Lösungen wird es gespalten.

Bringt man Oxyhämoglobin mit Kohlenoxyd zusammen, so verdrängt dieses den locker gebundenen Sauerstoff, indem sich eine weniger zersetzliche, ebenfalls krystallinische Verbindung, das Kohlenoxydhämoglobin, bildet. Die Giftigkeit des Kohlenoxydes beruht auf seiner festeren Bindung durch den Blutfarbstoff, der dadurch zur Aufnahme von Sauerstoff untauglich gemacht wird. Das Kohlenoxydhämoglobin zeigt, ganz ähnlich wie das Oxyhämoglobin zwei Absorptionsstreifen zwischen *D* und *E*, nur etwas näher an *E*. Von Oxyhämoglobin kann es leicht dadurch unterschieden werden, dass auf Zusatz von Schwefelammonium diese beiden Streifen nicht verschwinden. Auf dieses Verhalten gründet sich ein sehr gutes Verfahren zum Nachweis von Spuren dieses Gases in Wohnräumen.

Durch oxydirende Agentien: übermangansaures Kalium, salpetrigsaure Salze, durch längere Einwirknng der Luft wird aus dem Oxyhämoglobin unter gleichzeitigem Uebergang der schön rothen in eine braune Farbe Methämoglobin

gebildet. Auch bei der Fäulniss unter Luftzutritt, durch Erhitzen wässeriger Lösungen von Oxyhämoglobin und der Einwirkung verdünnter Säuren bildet sich etwas von diesem Umwandlungsproduct, das ebensoviel Sauerstoff, aber fester gebunden, enthält, wie das Oxyhämoglobin. Es kann auch krystallisirt erhalten werden; seine Lösungen zeigen einen Absorptionsstreifen im Roth zwischen *C* und *D* (s. das Spectrum 1 in Fig. 78). Durch Reduction wird es in Hämoglobin übergeführt; es kann also auf diesem Umwege in Oxyhämoglobin zurückverwandelt werden.

Fig. 78.

*1.* Combinirtes Spectrum des Oxy- und Methämoglobins; *2.* Spectrum des mit Cyankalium behandelten Hämatins; *3.* Spectrum des mit Cyankalium und dann mit Schwefelammonium behandelten Hämatins.

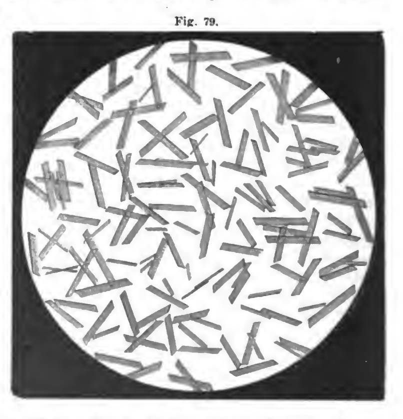
Wird reines Hämoglobin bei Abwesenheit von Sauerstoff gespalten, so entsteht Hämochromogen (Hoppe-Seyler), ein Körper, der identisch ist mit dem „reducirten Hämatin" von Stokes, welches sich bei der Behandlung von Blutfarbstoff mit alkalischen Reductionsmitteln bildet. Er konnte noch nicht isolirt dargestellt werden, da er bei der Berührung mit Luft in Hämatin übergeht, bei Abwesenheit von Sauerstoff bald unter Abspaltung von Eisensalz in einen anderen Körper, das Hämatoporphyrin, übergeht.

Das am genauesten gekannte Spaltungsproduct des Blutfarbstoffes ist das Hämatin. Seine salzsaure Verbindung von der Formel

$C_{68} H_{70} N_8 Fe_2 O_{10}, 2 H Cl$

erhält man, wenn man Blutkörperchen mit Eisessig und etwas Kochsalz erhitzt. Dieselbe stellt mikroskopische, in Wasser, verdünnten Säuren, Aether, Alkohol unlösliche Krystalle dar, die im durchfallenden Licht eine flohbraune Farbe besitzen (s. Fig. 79).

Fig. 79.



Diese Krystalle von salzsaurem Hämatin haben den Namen Häminkrystalle oder (nach ihrem Entdecker) Teichmann'sche Krystalle erhalten. In Alkalien lösen sie sich auf; die Lösung ist im durchfallenden Licht in dicken Schichten roth, in dünnen olivengrün. Durch verdünnte Säuren wird aus den alkalischen Lösungen das freie Hämatin niedergeschlagen. Auch dieses ist in Wasser, Alkohol, Aether unlöslich, schwer in Eisessig, leicht in verdünnter Lauge löslich; schwefelsäurehaltiger Alkohol löst es ebenfalls auf. Löst man Hämatin in Cyankaliumlösung oder lässt man Spuren von Blut mit

Cyankaliumlösung einige Stunden stehen, so erhält man eine Cyanverbindung des Hämatins, die vor dem Spectralapparat einen Absorptionsstreifen zeigt, welcher dem des Hämoglobins sehr ähnlich ist (s. Spectrum 2 in Fig. 78). Auf Zusatz von Schwefelammonium verschwindet dieser Streifen sofort und es entstehen zwei neue sehr dunkle Streifen, welche ähnlich den Oxyhämoglobinstreifen sind, aber dem violetten Ende des Spectrums näher liegen. Dieses Verhalten ist zum Nachweis äusserst geringer Spuren von Blut sehr vortheilhaft zu verwerthen.

Der **Nachweis von Blut für forensische Zwecke** beruht auf der Erkennung der Blutkörperchen durch das Mikroskop (eventuell nach Behandlung der verdächtigen Flecken mit geeigneten Aufweichungsmitteln) und in dem chemischen Nachweise von Blutfarbstoff. Durch das oben geschilderte Verhalten des Blutfarbstoffes ist der letztere Theil der Aufgabe für den Chemiker bei genügender Uebung in den meisten Fällen unschwer lösbar. Auf den mikroskopischen Nachweis von Blut darf sich nur ein Fachmann einlassen, der über eine umfassende Erfahrung auf dem Gebiete der mikroskopischen Anatomie verfügt. In Wien werden z. B. für den Nachweis von Blutflecken stets zwei Sachverständige, ein Gerichtsanatom und ein Gerichtschemiker, bestellt.

Liegt ein verdächtiger Fleck, in dem Blut vermuthet wird, vor, so verfährt man zum chemischen Nachweise zunächst in der Weise, dass man etwas von der Substanz des Fleckes mit einem geeigneten Instrument abschabt oder abkratzt und einen Theil davon mit einigen Tropfen Wasser stehen lässt. Liegt ein Gewebe vor und lässt sich von dem Flecke nichts abkratzen, so schneidet man ein Stückchen heraus und legt dieses in Wasser; ist Holz die Unterlage des Fleckes, so kann man einen dünnen Spahn abspalten und zur Untersuchung verwenden; immer trachtet man aber, so wenig fremde Stoffe als möglich in die Probe zu bekommen. Erhält man durch Behandlung mit Wasser eine röthliche Lösung, so bringt man dieselbe in einem Reagensröhrchen vor den Spalt eines Spectralapparates (am geeignetsten hierzu sind die Taschenspectroskope von BROWNING) und prüft, ob bei geeigneter Verdünnung die beiden Streifen des Oxyhämoglobins zu beobachten sind. Ist die Blutlösung für diesen Zweck zu verdünnt, so kann man sie im Exsiccator einengen. Neben den Oxyhämoglobinstreifen sieht man häufig auch noch einen Streifen im Roth, der von Methämoglobin herrührt (s. Spectrum 1 in Fig. 78).

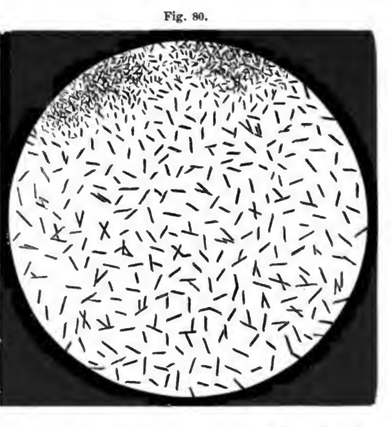
Hat man das Oxyhämoglobinspectrum (oder das des Methämoglobins) constatirt, so setzt man zur Lösung etwas Schwefelammonium und beobachtet nach einiger Zeit wieder mit dem Spectralapparat, um den einen Streifen des Hämoglobins zu sehen. Ammoniakalische Carminlösung gibt, nicht unähnlich dem Oxyhämoglobin, zwei Absorptionsstreifen, die aber auf Zusatz von Schwefelammonium sich nicht ändern und bei Zusatz von Essigsäure erhalten bleiben, während die Streifen des Oxyhämoglobins durch Essigsäure zum Verschwinden gebracht werden.

Ein zweiter Theil des Blutfleckes wird mit einer Auflösung von Cyankalium 2 Stunden stehen gelassen, die Lösung hierauf zuerst auf das Vorhandensein eines (dem des Hämoglobin ähnlichen) Absorptionsstreifens geprüft (Spectrum 2, Fig. 78) und dann mit einigen Tropfen Schwefelammonium versetzt; war Blutfarbstoff vorhanden, so treten nunmehr zwei deutliche Absorptionsstreifen auf (Spectrum 3, Fig. 78). Diese Probe fällt sehr oft noch positiv aus, wenn nur ganz minimale Mengen von Blut vorliegen, und wenn es nicht mehr gelingt, aus dem Fleck eine Lösung von Oxyhämoglobin herzustellen.

Ebenfalls mit sehr geringen Mengen von Blut, auch wenn dieses schon zersetzt ist, gelingt die Darstellung der TEICHMANN'schen Häminkrystalle. Auf einem dünnwandigen Uhrglase wird etwas von der zerriebenen, auf Blut zu untersuchenden Substanz mit einem eben sichtbaren Körnchen Kochsalz und einigen Tropfen Eisessig zum Aufkochen erhitzt, dann bei gelinder Wärme verdunstet, der Rückstand mit einem Tropfen Wasser auf einen Objectträger gebracht und bei etwa 300facher Vergrösserung auf die Anwesenheit der Krystalle untersucht.

Man kann die abgekratzte Blutspur auch direct auf einen Objectträger bringen, mit wenigen Tropfen Eisessig und einer Spur Kochsalz nach dem Bedecken mit einem Deckglase aufkochen und nach dem Verdunsten des Eisessigs (am besten bei gewöhnlicher Temperatur) mit dem Mikroskop nach Krystallen suchen. Die Häminkrystalle fallen dabei oft sehr klein (s. Fig. 80) aus, sind aber als solche meist mit Leichtigkeit an ihrer charakteristischen Farbe zu erkennen. Sitzt der verdächtige Fleck auf einem Gewebe, ohne sich davon isoliren zu lassen, so stellt man die Probe mit einem oder mehreren der herausgezogenen Fäden an. Hie und da verhindert die Anwesenheit von Fett die Darstellung der Krystalle. In diesem Falle behandelt man das Object zuerst mit Aether und stellt dann die Häminprobe an.

Fig. 80.



DANNENBERG hat beobachtet, dass Blut, welches vorher mit Schwefelammon behandelt wurde, neben den Häminkrystallen noch andere gestreckte, rhombische, braune Tafeln liefert, die in der Gegend der kleinen Diagonale eine helle Zone zeigen. Er schlägt vor, dieses Verhalten zum Nachweis von Blutflecken auf rostigen Eisenwerkzeugen zu benützen. Auf den verdächtigen Fleck werden 2—6 Tropfen starker Kalilauge (event. unter schwacher Erwärmung) eine Stunde lang einwirken gelassen, wobei man den Fleck durch Kratzen möglichst lockert. Den erhaltenen braunen Schlamm spült man in ein Porzellanschälchen, decantirt mit Wasser, entfernt dieses möglichst gut von der schwarzbraunen körnigen Substanz, übergiesst diese mit einigen Tropfen Schwefelammon und zerreibt sie darin unter schwacher Erwärmung. Dann verdünnt man nach 10 Minuten mit wenig Wasser und filtrirt durch ein minimales Filterchen. Einen Tropfen des Filtrates trocknet man auf einem Objectträger ein und verfährt wie bei der Darstellung der TEICHMANN'schen Häminkrystalle. Dabei sollen, wenn Blut vorhanden war, die oben erwähnten, von DANNENBERG Hämidin genannten Krystalle auftreten. J. Mauthner.

Der Nachweis von Blutfarbstoff beweist untrüglich die Gegenwart von Blut; die zweite, kaum weniger wichtige Frage, ob das Blut vom Menschen oder von einem Thiere herrührt, wird damit nicht beantwortet. Dazu bedarf es der mikroskopischen Untersuchung der Blutkörperchen.

Handelt es sich um frische Blutspuren, so schabt man ein wenig von der blutigen Substanz auf einen Objectträger, fügt einen Tropfen halbprocentiger Kochsalzlösung oder verdünntes Glycerin zu, setzt das Deckgläschen auf und beobachtet sofort.

In der Regel sind aber die Blutflecken eingetrocknet und in diesem Falle zur unmittelbaren Beobachtung nicht geeignet. Die geschrumpften Blutkörperchen müssen erst durch passende Zusatzflüssigkeiten zum Quellen gebracht werden. Es ist zweckmässig, das Geschabsel trocken unter das Mikroskop zu bringen und die Zusatzflüssigkeit vom Rande des Deckglases zufliessen zu lassen, damit die Quellung unter den Augen des Beobachters erfolge. Als Zusatzflüssigkeit sind empfohlen worden: 30procentige Kalilauge (VIRCHOW), concentrirte Weinsäure oder mit

Kohlensäure gesättigtes Wasser (STRUVE), eine modificirte PACINI'sche Flüssigkeit (300 Th. Wasser, 100 Th. Glycerin, 2 Th. Kochsalz, 1 Th. Sublimat, HOFMANN), eine Mischung aus 3 Th. Glycerin und 1 Th. concentrirter Schwefelsäure, bis 1.028 specifisches Gewicht mit Wasser verdünnt (ROUSSIN).

Es hängt natürlich von dem Grade der Schrumpfung und etwa bereits eingetretener Zersetzung der Blutkörperchen, sowie von der Intensität und Dauer der Einwirkung eines der genannten Quellungsmittel ab, ob die Blutkörperchen ihre ursprüngliche Form annehmen. Die Beurtheilung dieses für die Sicherheit der Diagnose massgebenden Momentes ist sehr schwierig und bedarf grosser Erfahrung.

Keiner Schwierigkeit unterliegt die Unterscheidung des Menschen- und Säugethierblutes von dem Blute der Vögel, Fische und Amphibien (s. Fig. 73 und 75), wobei nur zu bemerken ist, dass die grossen Blutkörperchen der letzteren sehr stark schrumpfen und wegen ihrer Blässe sich der Beobachtung leicht entziehen. Schwache Essigsäure lässt ihre Kerne deutlicher hervortreten. Die Blutkörperchen des Menschen und der Säugethiere sind aber in ihrer Form vollkommen gleich und nur in der Grösse etwas verschieden.

Die durchschnittliche Grösse der Blutkörperchen beträgt (nach HOFMANN):

| | |
|---|---|
| Mensch | 0.0077 mm |
| Hund | 0.0070 „ |
| Kaninchen | 0.0064 „ |
| Schwein | 0.0062 „ |
| Rind | 0.0058 „ |
| Pferd | 0.0057 „ |
| Katze | 0.0056 „ |
| Schaf | 0.0045 „ |

Wie man sieht, sind die Unterschiede sehr gering, aber immerhin wären sie für eine exacte Untersuchung gross genug, wenn sie nur constant wären. Thatsächlich ist aber die Grösse der Blutkörperchen bei demselben Thiere grösseren Variationen unterworfen (beim Menschen z. B. 0.0074—0.0080) als die Durchschnittszahl verschiedener Arten und es müssen daher zahlreiche Messungen vorgenommen werden, ehe man mit einiger Wahrscheinlichkeit sich für Menschenblut entscheiden, beziehungsweise dieses ausschliessen kann.

Manche Pilzsporen *(Achorion, Porphyridium)* haben grosse Aehnlichkeit mit Blutkörperchen und könnten zu verhängnissvollen Irrthümern führen. Ihre grosse Resistenz gegen concentrirte Alkalien und Mineralsäuren schliesst jeden Zweifel aus.

Literatur: Hoppe-Seyler, Physiologische Chemie. — E. Hofmann, Gerichtliche Medicin. — Landois, Physiologie. — E. Ludwig, Medicinische Chemie. — Dannenberg, Pharm. Centralh. 1886, Nr. 37.

**Blutadern,** s. Venen. — **Blutgefässe,** s. Arterien, Capillaren, Venen.

**Blutblumen,** volksth. Name für Flores Arnicae. — **Blutholz** ist Lignum Campechianum. — **Blutkraut, canadisches** ist Sanguinaria canadensis; **gelbes** ist Hydrastis canadensis. — **Blutlack** ist eine besondere Sorte Schellack, s. d. — **Blutwurzel** heisst Radix Tormentillae, auch Radix Sanguinariae und Radix Alcannae.

**Blutbrechen** (Hämatemesis) ist ein Krankheitssymptom, welches darin besteht, dass nach stattgehabter Blutung in den Magen grössere Mengen davon durch Brechbewegungen nach aussen geschafft werden. Das erbrochene Blut bildet klumpige, schwarze Massen, welche frei von Luftblasen sind und sauer reagiren, während ausgehustetes Blut hellroth, schaumig und von alkalischer Reaction ist. Gewöhnlich ist ein rundes Magengeschwür die Ursache des Blutbrechens. Nicht bei jeder Magenblutung kommt es zum Blutbrechen; häufig wird das Blut verdaut und färbt alsdann den Stuhl intensiv schwarz.

**Blutcylinder,** s. Bright'sche Krankheit.

**Blutegel.** Man legt diesen Namen gewissen Ringelwürmern aus der Gattung *Hirudo (Sanguisuga)* bei, welche vermöge der Bewaffnung ihrer Kieferplatten mit einer grossen Anzahl scharfer Zähne besonders geeignet sind, eine seichte und leicht vernarbende Wunde in der Haut des Menschen hervorzurufen und durch Aussaugen des Blutes aus den verletzten Hautgefässen als Blutentziehungsmittel zu dienen. Man stellt sie dann im Gegensatz zu den Pferdeegeln oder Rossegeln, den Angehörigen verwandter Ringelwurmgattungen, die entweder, wie *Haemopis*, weit weniger und gröbere, oder wie *Aulacostomum* nur stumpfe Zähne, oder wie *Nephelis* überhaupt keine Kieferplatten haben und daher zu dem gedachten medicinischen Zweck sich nicht eignen.

Gewöhnlich wendet man den Namen jedoch speciell auf den in den europäischen Staaten officinellen gemeinen oder medicinischen Blutegel, *Hirudo medicinalis L. (Sanguisuga medicinalis Sav.)*, bezw. die beiden, als deutscher und ungarischer Blutegel unterschiedenen Varietäten desselben an, welche man früher als besondere Arten ansah.

Der gemeine Blutegel ist ein ziemlich flacher, im Wasser und zeitweise in feuchter Erde lebender Wurm mit im ausgedehnten Zustande 10—20 cm langem, straffem, auf dem Rücken gewölbten, unten platten, nach vorn und bedeutender noch nach hinten verschmälertem Körper. Nach aussen ist derselbe von einer aus mehreren Schichten bestehenden Haut umschlossen, welche zahlreiche Drüsen enthält, von denen die oberflächlicheren eine feinkörnige schleimige Flüssigkeit absondern, welche die Körperoberfläche überzieht. Die Oberhaut wird von dem Thiere zwei- bis viermal im Jahre gewechselt und stösst sich entweder im Ganzen oder in Form zarter ringförmiger Häutchen ab. Der Körper ist deutlich geringelt; die Zahl der Ringel beträgt 95, von denen die ersten 9—10 dem nicht durch besondere Einschnürung getrennten Kopf angehören, dessen 1., 2., 3., 5. und 8. Ringel auf der Rückenfläche je zwei Augen tragen, die als schwarze, hufeisenförmig gestellte Punkte erscheinen. Die vier vordersten Ringel bilden einen löffelförmig vorspringenden Kopfschirm, der als Haftscheibe dient und, mit der für die Hirudineen charakteristischen hinteren Haftscheibe abwechselnd benutzt, zur spannartigen Fortbewegung des Thieres auf dem Trockenen dient. Hinter dieser, auch als Oberlippe bezeichneten Partie liegt die dreistrahlige Mundöffnung, die in einen muskulösen Schlund (Pharynx) führt, der in seiner vorderen Partie mit drei grossen, weissen, halblinsenförmigen, von häutig-muskulösen Scheiden umgebenen Längsleisten, sogenannte Kieferplatten, versehen ist. Der convexe Rand der letzteren ist mit einer Reihe mikroskopischer Zähne, seltener weniger als 80, mitunter selbst 93 (Berlien) besetzt (Fig. 81), welche die Gestalt eines Winkelmaasses besitzen und deren dreieckige Spitze gegen die Mundhöhle gerichtet ist, während die beiden Schenkel rittlings auf dem Kiefer, mittelst kleiner, für ihre Bewegung bestimmter Muskeln befestigt, aufsitzen. An den Schlund schliesst sich der Verdauungscanal als geradgestrecktes, in der Leibesaxe verlaufendes Rohr an; der als Magen bezeichnete schlauchförmige Theil zerfällt durch Einschnürungen in 11 Abtheilungen, die sich jederseits in einen länglichen Blindsack erweitern; das letzte Blindsackpaar ist doppelt so lang wie die übrigen und viel weiter als der enge Enddarm, der auf der Rückseite über dem Saugnapf endigt.

Fig. 81.

*a* *b*

Kieferplatten des Blutegels.
*a* Seitenansicht, *b* Frontalansicht.

Die Blutegel besitzen ein sehr complicirtes, mit der Bauchhöhle im Zusammenhange stehendes, mit rothem Safte erfülltes Blutgefässsystem (ohne Herz) und ein sehr ausgebildetes Nervensystem (mit Gehirn und Bauchganglien). Sie sind wie alle Hirudineen Zwitter, welche sich wechselseitig begatten. Von den in die

Medianlinie der Unterfläche mündenden Geschlechtsöffnungen liegt die männliche zwischen dem 24. und 25., die weibliche zwischen dem 29. und 30. Leibesringe. Nach der im Frühling stattfindenden Begattung verlassen die Thiere das Wasser und kriechen einige Zoll tief in die feuchte Ufererde, wo sie im Juni, Juli und August ihre Eier ablegen. Das Thier heftet sich dabei mit seiner hinteren Haftscheibe fest und umhüllt seinen Vorderleib unter mannigfachen Windungen mit einer besonders von den in der Haut befindlichen Drüsen gelieferten zähschleimigen und allmälig pergamentartig erstarrenden Masse. Nachdem aus der so gebildeten anfangs hellgrünen, später violetten und schliesslich hellgelben festen tonnenförmigen Hülse schliesslich 18 kleine Eier und eine bedeutende Menge Eiweiss ausgetreten ist, streift der Blutegel dieselbe nach etwa 24 Stunden ab, worauf sich dieselbe durch Verengerung der beiden Endöffnungen zu einem fest geschlossenen Cocon von der Form und Grösse einer Eichel zusammenzieht. Aus diesem schlüpfen die etwa 17 mm grossen Jungen nach etwa 6—8 Wochen aus, die die Form und bis auf die männlichen Geschlechtsorgane auch die Organisation der ausgewachsenen Blutegel haben, aber nur ausserordentlich langsam grösser werden, so dass sie erst im 4. oder 5. Jahre ausgewachsen sind. Die Blutegel leben vom Blut anderer Thiere, in ihrer Jugend von demjenigen von Insecten, dann von dem kaltblütiger Thiere (Frösche), erst später von dem Blute warmblütiger Wirbelthiere.

Die beiden obengenannten Varietäten des Blutegels unterscheidet man nach der wechselnden Zeichnung der Thiere, die nicht nur in dieser Hinsicht, sondern auch in Bezug auf ihr Colorit mannigfache Abweichungen zeigen. Die Grundfarbe der Blutegel ist schmutzig-gelbbraun, bald mehr grau, bald mehr grün, an den Seiten findet sich ein hellbrauner, schwarz gesäumter Streifen, auf dem Rücken sechs mehr oder weniger rostrothe, bindenähnliche Längsstreifen (Längsbinden). Der deutsche Blutegel, *Sanguisuga medicinalis Sav.*, Sangsue grise der Franzosen, Sprenkled leech der Engländer, hat einen schwarzgefleckten, mitunter ganz schwarzen Unterleib, schwarzgetüpfelte Längsbinden auf dem Rücken; der ungarische Blutegel, *Sanguisuga officinalis Sav.*, Sangsue verte, Green leech, hat nicht schwarzgetüpfelte Längsbinden und einen olivengrünen, dunklen Bauch mit zwei schwarzen Seitenstreifen. Die erste Varietät kommt ausser in Deutschland, wo sie übrigens recht selten geworden ist, auch in Frankreich, England und besonders im nördlichen Europa vor; die zweite ist keineswegs auf Ungarn beschränkt, sondern im ganzen südlichen und südöstlichen Europa verbreitet. In den meisten Ländern prävalirt jetzt der Gebrauch des ungarischen Blutegels. Dass an sich eine der Varietäten als Blutentziehungsmittel den Vorzug vor der anderen verdient, ist kaum zu behaupten. Nach MARTINY weicht *Hirudo officinalis* von *H. medicinalis* darin ab, dass jeder Kiefer nur ca. 70 Zähnchen trägt, aber die mangelnde Zahl wird reichlich durch schärfere und länger gezackte Beschaffenheit derselben, wodurch die gemachte Wunde tiefer und die Nachblutung reichlicher ausfällt, ersetzt. *H. medicinalis* saugt sich schneller an, bleibt aber kürzere Zeit sitzen und entleert weniger Blut, namentlich fällt die Nachblutung geringer aus. Indessen saugen die einzelnen Individuen beider Varietäten sehr verschieden gut, manche nur kurze Zeit (10—15 Minuten), andere selbst eine Stunde und darüber. Die Menge des entleerten Blutes beträgt meist das Doppelte, mitunter das Fünf- bis Sechsfache des Gewichtes des Thieres. Frisch aus Teichen genommene Egel saugen am besten; auch bei diesen ist es ein Unterschied, ob sie kurz vorher gesogen haben oder nicht. Nicht allein die absolute, sondern auch die relative Menge des gesogenen Blutes hängt viel von der Grösse der Egel ab. Man unterscheidet nach dem Gewichte Mutter- oder Zuchtegel, *Hirudines maximae*, sogenannte Vaches der Franzosen (von 8—15 g Schwere), grosse Blutegel, *Hirudines majores* (2—3 g schwer), mittlere Blutegel, *Hirudines mediae* (1—2 g schwer), kleine Blutegel oder Spitzen, Fr. Filets (0.5—1 g Schwere). Von diesen kommen die Mutteregel, da sie schlecht saugen, nicht in Betracht; die reichlichste Blutentleerung geben verhältnissmässig die

mittleren, etwas weniger die grossen. Spitzen verwendet man nur bei Kindern, und, weil sie keine sichtbare Narbe hinterlassen, im Gesichte.

Die Procedur des Ansaugens geschieht folgendermassen: Nachdem der Blutegel eine passende Ansatzstelle gefunden, treibt er einen Theil der Mundhöhle nach aussen, wodurch eine runde, innig anhaftende Scheibe sich bildet, gegen die er nun zur intimeren Befestigung auch die nächsten Ringe schiebt; dann hebt er das Vorderende, so dass dieses einen mehr oder minder stumpfen Winkel mit dem übrigen Körper bildet, streckt die Kiefer durch die schon während der Anhaftung erweiterten, spaltenförmigen äusseren Oeffnungen der zwischen den bogenförmigen Hervorragungen der Mundhöhle bleibenden Rinnen hervor und macht durch wiederholte Bewegungen der nach Art einer Kreissäge wirkenden Kiefer eine dreischenklige Wunde. Nun beginnt das Saugen, wobei vor Allem der Schlundmuskel wirkt, doch verbindet sich damit eine wellenförmige Bewegung des Körpers, durch welche das Blut in die entferntesten Partien des Magens geleitet wird, bis das ganze Thier durch Vollsaugen eine cylindrische Form angenommen hat und abfällt. Die Gerinnung des Blutes wird dabei durch eine von der Mundhöhle des Blutegels secernirte Substanz verhindert, welche das Fibrinferment des Blutes zerstört (HAYCRAFT). Das aufgenommene Blut wird in der Regel in 5—9, mitunter erst in 12—18 Monaten verdaut; doch stellt sich die Saugfähigkeit schon in 2—4 Monaten und, wenn das Blut auf künstliche Weise entleert wird, schon in einigen Tagen wieder her.

Den Lieblingsaufenthalt der Blutegel bilden stehende oder ruhig fliessende, mit Pflanzen bewachsene Wässer, Fischteiche, Gräben und Sümpfe, in denen sie bei warmem Wetter lebhaft umherschwimmen. In der Ruhe zieht sich der Körper olivenförmig zusammen. Bei herannahendem Winter wühlen sich die Blutegel 0.3—0.5 m tief in den Schlamm oder Moorgrund ein. Sie können ein sehr hohes Alter erreichen, nach MARTIUS sogar ein solches von 12—20 Jahren. Obschon sie grosse Resistenz gegen verschiedene äussere Einflüsse besitzen und z. B. einfrieren können, ohne zu Grunde zu gehen, sind sie doch gegen wiederholten Wechsel der Temperatur sehr empfindlich und in der Gefangenschaft mannigfachen Krankheiten unterworfen und werden in der Freiheit die Beute verschiedener im Wasser lebender Thiere (Wasserkäfer, einzelner Fische und Vögel). Namentlich während der Häutungsperioden und im Hochsommer gehen die Blutegel manchmal massenhaft ohne nachweisbare Ursache zu Grunde, während in anderen Fällen allerdings unzweckmässige Aufbewahrung offenbar an dem Tode schuld ist. Besonders häufig erfolgt das Absterben nach Gewittern.

In den Ländern, wo die Blutegel noch jetzt spontan in grösseren Mengen in Teichen und Sümpfen (Ungarn, Slavonien, Polen und Balkanländer) vorkommen, geschah der Fang früher vielfach in der Weise, dass Menschen in die fraglichen Gewässer stiegen und die Blutegel an sich festsaugen liessen, wobei jedoch häufig beim Abreissen Verletzungen der Kiefer eintraten, welche die Saugfähigkeit beeinträchtigen und mitunter den Tod der Thiere veranlassen. Dasselbe gilt von dem Ansaugenlassen an bestimmte Köder (Leberstücke, Häute, mit Blut gefüllte Blasen). Zweckmässiger ist daher der Fang mit Fischgarnen oder durch vorsichtiges Herausheben des Schlammes mittelst hölzernen Schaufeln. Dieser Fangmodus ist auch in den Blutegelcolonien üblich, die man in den verschiedenen Gegenden Frankreichs, vereinzelt auch in Deutschland und in Nordamerika, angelegt hat. In Deutschland hat das STÖLTER'sche Etablissement in Hildesheim, dessen Blutegelteiche übrigens gegenwärtig so bewachsen sind, dass eine Verlegung in die Lüneburger Heide im Plane ist, die grösste Bedeutung und vermittelt einen grossen Theil des Blutegelhandels in Europa. In den Vereinigten Staaten ist die 1841 von WITTE in New Town, N. J., gegründete Blutegelfarm von Bedeutung. Frankreich hat verschiedene derartige Institute. Die Einrichtung der Blutegelteiche ist nicht schwierig; dieselben erfordern eine Tiefe von 4—5 Fuss und steten Zufluss von frischem Wasser; ein 2—3 Fuss hoher, mit Weiden, Calmus und ähnlichen

Gewächsen bepflanzter Wall sichert vor der Desertion der Blutegel. Gerbsäure und Kalk ist von den Teichen unter allen Umständen fernzuhalten; Eisen schadet nicht. Alle sechs Monate müssen die Blutegel gefüttert werden, was am zweckmässigsten mittelst Blasen oder Beuteln geschieht, die mit frischem Blute gefüllt werden; in Frankreich treibt man minder gut und human decrepide Pferde in die Teiche, die bei dem Aussaugen oft genug zu Grunde gehen.

Die Versendung der Blutegel geschieht entweder in leinenen Beuteln, die, von stark angefeuchtetem Moose umgeben, in einer hölzernen, mit Löchern versehenen Kiste liegen oder nach der von STÖLTER eingeführten Methode in Blechbüchsen oder Thouröhren, welche sogenannte Muttererde, d. h. Erde, worin Blutegel leben, enthalten. Der Winterbedarf an Blutegeln wird am zweckmässigsten im November und Anfangs December bezogen, da die allerkälteste Jahreszeit für die Thiere verderblich sein kann; die bei Frostkälte erhaltenen Sendungen müssen allmälig aufgethaut werden.

Die Blutegel bilden einen bedeutenden Handelsartikel; doch hat der Consum in den letzten Decennien in Folge veränderter medicinischer Anschauungen bedeutend abgenommen. Man schätzt den Verbrauch in Frankreich gegenwärtig auf 16 Millionen, während derselbe 1872 noch 25 und vor 50 Jahren 100 Millionen betrug. In den Pariser Spitälern wurden von 1829—1836 jährlich 5—6 Millionen verbraucht, was einer Geldausgabe von $1^1/_2$ Millionen Francs und einem Blutverluste von 85000 kg pro anno entspricht. In England sollen 16 Millionen, in Deutschland 25 Millionen im Jahre gebraucht werden; der Hamburgische Export nach aussereuropäischen Ländern wird auf 30 Millionen geschätzt. In der grossen Blutegelhandlung von STÖLTER in Hildesheim, welche den grössten Theil der deutschen Apotheken mit Blutegeln versorgt und ausserdem bedeutende Mengen exportirt, ist der Absatz gegen früher um 30 Procent gesunken.

Verwechslung mit anderen Arten *Hirudo* kommt kaum vor, obschon hie und da andere Species versucht und in den Handel gebracht wurden, von denen indess nur der Dragoneregel, *Hirudo interrupta Moq. Tandon,* ausgedehntere Anwendung fand (s. *Hirudo*). In Gegenden, wo die Blutegel spontan vorkommen, mögen hie und da auch zum Blutsaugen ganz ungeeignete Ringelwürmer aus den Gattungen *Haemopis*, *Aulacostomum* und *Nephelis* (s. Pferdeegel) gesammelt werden, doch sind diese leicht zu unterscheiden, da ihnen die bei *Hirudo* so prägnant hervortretenden buntfarbigen Linien mangeln. Immerhin bleibt der Apotheker bei dem Ankaufe von Egeln, die nicht aus Blutegelcolonien von bewährten Blutegelzüchtern stammen, manchen Täuschungen ausgesetzt. Da die Blutegel nach der Grösse bezahlt werden, erstreckt sich der Betrug vorzugsweise auf künstliche Vergrösserung. Nach DORVAULT weiss man in Frankreich durch Füttern mit Ochsenblut oder dem Blute anderer Thiere die leichteren Sorten in schwere umzuwandeln und setzt solche künstlich schwerer gemachte Thiere unter die entsprechend grösseren Sorten. Derartig vergrösserte Thiere verhalten sich wie solche, welche bereits am Menschen gesogen haben; sie sind sehr träge, beissen nicht oder nur schwierig an und fallen rasch ab.

Die guten Blutegel sind übrigens leicht an ihrer Elasticität, ihrer Munterkeit und ihrem lebhaften Colorit zu erkennen. Ihre Elasticität ist so gross, dass sie sich durch mässiges Ziehen an beiden Enden um das Dreifache ihrer Länge ausdehnen lassen. Je mehr sich die Thiere bei leichtem Drucke in pralle Eiform zurückziehen und je lebhafter sie im Wasser umherschwimmen, um so besser sind sie. Gemästete Blutegel erkennt man auch an ihrem walzenförmigen Habitus, und am besten so, dass man die an beiden Enden erfassten Thiere rechtwinklig in der Mitte zusammenbiegt und auf beide Hälften einen gelinden Druck nach dem Beugungswinkel zu ausübt, wobei man durch die ausgedehnte Haut einen blauröthlichen Schein wahrnimmt. Mit pulverförmigem Salz oder Asche bestreut, oder beim Betupfen der Mundhöhle mit etwas Essig färben derartige Blutegel Leinwand roth. Dasselbe Verhalten zeigen natürlich etwa beigemengte Egel, die bereits am Menschen

gesogen haben und welche selbstverständlich und nach der ausdrücklichen Vorschrift verschiedener Pharmakopöen keine weitere Verwendung finden dürfen, da die Möglichkeit der Uebertragung ansteckender Krankheiten (z. B. Syphilis) vorliegt. Man muss übrigens bei den angegebenen Proben wohl berücksichtigen, dass auch nicht künstlich gefütterte Blutegel, die frisch aus dem Wasser kommen, geringe Mengen Blut enthalten können, das von Wasserthieren herrührt.

Die althergebrachte Aufbewahrung der Blutegel in Apotheken, wenn es sich nicht um grössere Mengen handelt, besteht darin, dass man die gesunden Thiere in einem mit weichem, möglichst kalkfreiem Wasser von + 10 bis 20° halbgefülltem gläsernen Topfe (Zuckerhafen), der mit Leinwand tectirt ist, an einem schattigen Orte, dessen Temperatur nicht unter + 8° sinkt und nicht über 20° steigt, hinstellt und das Wasser beim Trübwerden desselben oder beim Auftreten von Schleimfäden in demselben durch Wasser gleicher Temperatur ersetzt, was wöchentlich im Somme zweimal, im Winter einmal geschieht. Diese Aufbewahrungsweise ist wegen des häufigen Wasserwechsels umständlich, zumal da es nothwendig ist, stets Wasser von derselben Temperatur zu benutzen, weil die Egel bei schwankender Temperatur des Wassers nicht gut gedeihen. Die Aufbewahrungsweise hat aber auch den Nachtheil, dass durch zu weiches (destillirtes Wasser) und durch zu hartes Wasser eine offenbare Reizung der Blutegelhaut erfolgt, die zu verstärkter Schleimsecretion führt, und dass die Blutegel selbst an den glatten Wandungen des Glasgefässes sich nicht von dem übermässigen Schleime befreien können, weshalb man sie beim Wechseln des Wassers in einem Durchschlage gelind abwaschen muss. Bleibt der Schleim einige Zeit in dem Wasser, so geht er, besonders bei wärmerer Witterung leicht in Fäulniss über, wobei das entstehende Ammoniak natürlicherweise und nicht minder die bei der Fäulniss betheiligten Mikroorganismen wiederum schädlich auf die Blutegel einwirken.

Es ist kaum zu bezweifeln, dass man auf diese Umstände das leichte Erkranken und das mitunter massenhafte Absterben der Blutegel bei der gewöhnlichen Aufbewahrungsweise zurückzuführen hat. Wenigstens gilt dies von der häufigsten aller sogenannten Blutegelkrankheiten, der „Schleimkrankheit" *(Dysblennia)*, bei welcher die Schleimproduction so überaus reichlich ist, dass das Aufbewahrungswasser in wenigen Tage einem Leinsamendecocte gleicht und die Egel rasch zu Grund gehen. Auch die sogenannte Gelbsucht der Blutegel wird mit dieser Aufbewahrungsweise in Connex gebracht, und zwar, wie der mitunter für diese Affection gebrauchte Name „Hungertyphus" andeutet, auf die mit der Gefangenschaft verbundene Nahrungsentziehung, die allerdings bei der nachgewiesenen Thatsache, dass Blutegel 1½ Jahre ohne Nahrung leben können, erst nach längerer Zeit auftreten kann. Bei dieser Affection verliert sich das lebendige Colorit des Thieres, dasselbe erscheint an den Seiten etwas gerunzelt, oder faltig, zieht sich bei Druck nicht kugelig zusammen und stirbt plötzlich. Die Ursachen anderer Blutegelkrankheiten, der sogenannten Knotensucht und der Ruhr, sind nicht mit Sicherheit festgestellt; doch findet man erstere, welche sich durch das Auftreten kleiner Verhärtungen in dem schlaffen Körpergewebe charakterisirt, die zu grossen Knoten heranwachsen, in übervölkerten und schmutzig gehaltenen Reservoirs am meisten. Es kommt übrigens im Hochsommer das massenhafte Absterben von Blutegeln auch ohne das Voraufgehen dieser Krankheiten vor, welche natürlich das Entfernen der kranken Thiere nöthig machen. Heilung scheint bei der Schleimsucht und Gelbsucht allerdings möglich, bei ersterer am besten dadurch, dass man die Thiere in's Freie in einen kleinen abgeschlossenen Teich bringt, bei letzterer durch Fütterung mit Froschblut, wobei ein mittelgrosser Frosch auf 30 mittelgrosse Blutegel ausreicht. Die Fütterung mit Zuckerwasser und die empirischen Mistjauche- oder Moselweinbäder sind ein überwundener Standpunkt.

Die Abhängigkeit der erwähnten Blutegelkrankheiten von der althergebrachten Aufbewahrungsmethode hat zu mannigfachen Modificationen derselben geführt.

Manche bestehen einfach im Zusatz gewisser Substanzen zu dem Aufbewahrungsvehikel, die allerdings im Stande sind, dem Einfluss bestimmter Schädlichkeiten vorzubeugen. So wirkt Carragheen prophylaktisch gegen die irritirende Wirkung auch zu harten Wassers und verhütet die Schleimkrankheit, kann dieselbe mitunter beseitigen; geringer Salicylsäurezusatz kann die Fäulniss des Schleimes eine Zeit lang verhüten und dadurch häufigen Wasserwechsel überflüssig machen. Denselben Zweck verfolgte man früher durch Zusatz von Kohlenpulver. Zur Erleichterung der Befreiung von Schleim dient Sand, Grand, Kies, auch Eisentheile, welche man auf dem Grunde des Aufbewahrungsgefässes anbringt, auch Pferdehaare, Moos, Farnkrautblätter, die man auf dem Wasser auf kreuzweise gestellten Leisten schwimmen lässt (MOLLIER) und Aehnliches. Andere Modificationen bestreben sich, die Aufbewahrungsweise den gewöhnlichen Lebensbedingungen der Blutegel möglichst anzupassen. Ein Schritt dazu ist gethan worden in dem Anbringen von Moor- und Torferde oder einer Mischung derselben mit Lehm auf den Grund des Gefässes; sehr nahe kommt man dem Ziele durch das in England ausserordentlich verbreitete Aufbewahren in Aquarien mit Wasserpflanzen (*Anacharis, Alsinastrum, Potamogeton, Nasturtium, Vallisneria* u And.) oder mit über denselben angebrachten Farnkräutern, deren Wurzeln in das Gefäss ragen, wobei der Pflanzenwuchs zur Entfernung der Producte der Fäulniss, welche sich aus dem Schleim und den abstossenden Häuten der Blutegel entwickeln, dient, so dass ein Wechsel des Wassers nur alle 2—6 Monate erforderlich wird. SCHMIDT empfiehlt für die Detailaufbewahrung Muttererde (Mischung von Lehm und Erde) in einer im Keller aufzustellenden cylindrischen Blechbüchse mit zwei übergreifenden Deckeln, deren oberster mit einer hinreichenden Zahl Luftlöcher versehen ist; die Büchse, in welche 25 Stück gesetzt werden, wird beim Herausnehmen der Blutegel umgekehrt und nach Wiederverschluss die obere Erdschicht auf kranke oder todte Blutegel untersucht, welche man entfernt.

Für die Aufbewahrung grösserer Mengen Blutegel dienen meist gut ausgelaugte Holzgefässe, oben offen, nur mit lockerer Leinwand verschlossen, am Boden mit feuchter Torf- oder Moorerde oder sogenannter Muttererde versehen, darin ein Gefäss mit weichem Wasser, das man wöchentlich erneuert, während man die Torferde alle 3 Wochen von den Blutegelcadavern befreit und mit weichem Wasser auswäscht. Vorzuziehen sind die auf dem Principe der Blutegelaquarien beruhenden, als Blutegelsumpf (s. d.) bezeichneten Vorrichtungen.

Der Umstand, dass die Blutegel oft nach Gewittern zu Grunde gehen, hat zu verschiedenen Vorschlägen der Aufbewahrung geführt. In England verbindet man den Aufbewahrungsapparat mittelst einer elektrischen Leitung mit der Erde, während man bei uns hölzerne Blutegelbehälter zur Isolation auf Glas oder Seide stellt. Sichergestellt ist bisher in dieser Beziehung nichts.

Bei der Aufstellung der fraglichen Gefässe sind Orte zu meiden, wo kaustisch wirkende Stoffe oder delätere Gasarten zu den Blutegeln gelangen können. Wie vor Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Chlor, Salzsäuredämpfen hat man den Blutegel auch vor dem Contact mit Alkalien, Fetten, Seifen und Säuren zu schützen.

In den Apotheken dürfen nur gesunde und saugfähige Blutegel abgegeben werden. Saugfähige Thiere ziehen sich auf schwachem Druck olivenförmig zusammen. Die dem Aufbewahrungsgefässe mit einem dafür bestimmten Sieblöffel von Porzellan oder Horn oder mit reinen Händen entnommenen Thiere werden in mit reiner Leinwand oder Shirting tectirten reinen Salbentöpfchen von Porzellan oder Glas abgegeben. Zuschütten von Wasser ist überflüssig.

Die Application der Blutegel hat nur untergeordnetes pharmaceutisches Interesse; dass dieselben mitunter nicht anbeissen wollen, hat oft seinen Grund nicht in einer abnormen Beschaffenheit des Thieres, sondern in fehlerhafter Manipulation. Solche gequälte Thiere werden oft in die Apotheke zurückgebracht und können meist durch Begiessen mit frischem, kalten Wasser (+8 bis 10°) rasch restaurirt werden, so dass sie bei weiteren Versuchen saugen. Die populären Anlockungsmittel, Bestreichen der Applicationsstelle mit Zucker oder Milch, oder Uebergiessen

mit Bier oder stark verdünntem Weisswein oder Weingeist, sind werthlos; dagegen hilft in der Regel gehöriges Waschen und Abtrocknen oder gelindes Ritzen der Haut oder an Stellen mit derber Oberhaut Erweichen mittelst lauen Bades oder eines Cataplasma emolliens. Das Setzen aus einem kleinen Topfe oder Gläschen (Reagensgläschens) oder mittelst des sogenannten Blutegelrohrs (s. d.) ist der Application aus der Hand und selbst aus feuchter reiner Leinwand auf alle Fälle vorzuziehen. Das Auskriechenlassen aus einem ausgehöhlten Apfel (HAGER) beruht im Wesentlichen auf demselben Principe.

Die vielen aus ökonomischen Rücksichten entsprossenen Vorschläge, entweder die Menge des entleerten Blutes durch Abschneiden des Hinterendes des Blutegels oder durch Incision des Magens mittelst eines Aderlassschneppers (J. BEER) zu vermehren oder den abgefallenen Blutegel durch mechanisches Ausstreifen oder Bestreuen mit Kochsalz oder kohlensaurem Natron oder Setzen in eine dünne Kochsalzlösung vom Blute zu befreien und zu restauriren, sind ohne jedes Interesse für den Pharmaceuten, für welchen gebrauchte Blutegel kein Object des Handels sind. Ebenso brauchen die zum Ersatze des Blutegels angegebenen Instrumente (HEURTELOUP's künstlicher Blutegel), die nur an Körperstellen mit fester Unterlage mit Erfolg benutzt werden können, hier nicht erörtert zu werden.

Starke Blutungen aus Blutegelwunden lassen sich leicht durch Compression oder durch Application von Wundschwamm, Eisenchlorid, Tannin oder Höllenstein stillen. Das Nachbluten befördert man durch warme Compressen oder warmes Wasser. Beim Verschlucken von Blutegeln lässt man Kochsalzlösung oder einige Gläser Wein trinken.

Th. Husemann.

**Blutegelrohr,** Blutegelröhre, Blutegelansatzröhre. In den Apotheken vorräthig zu haltende Glasröhre von circa 10 cm Länge und 1 cm Weite zur Application von Blutegeln; für Application in Mund, Pharynx, Scheide, After unentbehrlich, auch für die Application auf die Haut dem Halten mit der Hand vorzuziehen.

Th. Husemann.

**Blutegelsumpf.** Als „Blutegelsumpf en miniature“ hat man verschiedene dem Princip der Blutegelaquarien entsprechende Vorrichtungen zur Aufbewahrung grösserer Mengen Blutegel in Apotheken bezeichnet, durch welche der Sterblichkeit derselben vorgebeugt wird. Der Apparat von HEGG (1869) ist ein flacher, hölzerner, unten mit einem nach innen mit Drahtgitter umzogenen Zapfen zum Ablassen des Wassers versehenen Zuber, in welchen man verschiedene Sumpfrohrpflanzen *(Phragmites communis Trinius)*, 12—15 cm über der Wurzel abgeschnitten, mit der anhaftenden Schlammerde bringt und den man zur Hälfte bis $^3/_4$ mit gutem Flusswasser füllt (mindestens 5 Maass auf 100 Blutegel) und nach Hineinsetzen der Blutegel mit sehr weitmaschigen Leinen überbindet. Das Wasser wird im Sommer 2—3mal und im Winter einmal erneuert. Sehr empfehlenswerth ist der von NACHTMANN 1877 angegebene „Blutegelsumpf im Zimmer“, ein aus Holz dauerhaft zubereiteter, 42 cm langer und 65 cm hoher, mit Luft- und Lichtfenstern und mit einem Abflussrohr aus Zinkblech versehener Apparat, der aus einem zur Aufnahme derselben bestimmten kleinen, schiefen (Egelraum) und einem grösseren würfelförmigen Raume besteht. In letzterem werden frische Rasenstücke, einer feuchten Wiese entnommen, locker bis fast an das Ende des innerhalb befindlichen verschiebbaren Holzgitters übereinandergeschichtet, so dass nur das oberste Stück mit hübschen Sumpfpflanzen besetzt erscheint, während der Egelraum, der 300—400 und mehr bergen kann, so lange mit Wasser gefüllt wird, bis dasselbe im ganzen Sumpf vertheilt ist und reichlich durch das Abflussrohr zu fliessen beginnt. Durch letzteres findet auch bei zeitweiser Erneuerung des Wassers der Abfluss des alten statt; zur vollständigen Entleerung des Wassers wird das vorn an dem schiefen Raum angebrachte Glasschubfenster bis zur Höhe des dahinter befindlichen Drahtgitters geschoben und der Sumpf nach vorn geneigt. Das Herausnehmen der Egel erfolgt leicht durch das in die Höhe

gezogene Glasschubfenster; sind nur noch wenige Egel vorhanden und haben dieselben sich in den Rasenstücken verkrochen, so bringt rasches Aufgiessen von Wasser auf das obere Rasenstück dieselben leicht zu Tage. Der für eine geringere Anzahl Blutegel bestimmte kleine Blutegelsumpf, ein bis zur Hälfte mit Wasser gefüllter Glashafen, mit einem herausnehmbaren Rasenstück, in dessen erdigen Theil einige Löcher gebohrt sind und das von einem Birkenstabe mit Querholz 1 cm tief in das Wasser eingesenkt getragen wird, hat vor den Blutegelaquarien (s. Blutegel) keinen Vorzug. Analoge Vorrichtungen für grössere und kleinere Mengen Blutegel sind als „marais portatifs" auch in Frankreich von FERMOND und BARNE eingeführt. Th. Husemann.

**Blutentziehung** ist eine beabsichtigte Verminderung der Blutmasse, entweder der gesammten Blutmenge des Körpers oder der eines einzelnen Organes. Eine Verminderung der gesammten Blutmenge des Körpers erreicht man durch Eröffnen einer oberflächlich gelegenen Vene oder Arterie (s. Aderlass); Schröpfen oder Blutegel vermindern zwar auch die Gesammtmenge des Blutes, werden aber gewöhnlich nur in der Absicht applicirt, den Blutgehalt eines erkrankten oder von Erkrankung bedrohten Organes herabzusetzen. In derselben Absicht wird mitunter auch die Scarification ausgeführt, das sind zahlreiche, seichte Einschnitte mittelst eines Messerchens, z. B. in die Mandeln oder in das Zahnfleisch. Durch Schröpfen etc. wird das Blut nicht grösseren Gefässen, sondern den Capillaren entnommen. Um durch diese Mittel eine ausgiebige Blutentziehung zu bewerkstelligen, ist es nöthig, eine sogenannte Nachblutung zu unterhalten; dies geschieht durch warme Bähungen beim Scarificiren und bei Blutegeln; beim Schröpfen durch das Aufsetzen der Schröpfköpfe. Durch eine künstlich geänderte Vertheilung der Blutmasse ist es auch möglich, den Blutgehalt eines Organes zu vermindern, ohne eigentlichen Blutverlust, so durch Application trockener Schröpfköpfe oder durch den JUNOD'schen Schröpfstiefel.

Ohne ärztlichen Rath sollen Blutentziehungen nicht vorgenommen werden; denn der Blutverlust ist geeignet, die Qualität des Blutes zu verschlechtern. Auch besteht nicht selten Blutmangel dort, wo der Laie Blutüberfluss vermuthet.

**Bluterkrankheit,** Hämophilie oder Hämorrhophilie, ist eine ererbte, krankhafte Geneigtheit zu Blutungen. Bei solchen Individuen erzeugen geringe Verletzungen, manchmal auch blosser Druck, eine Blutung, die mit den gewöhnlichen blutstillenden Mitteln nicht zum Stehen gebracht werden kann und erst aufhört, wenn durch den stattgehabten Blutverlust Herzschwäche sich einstellt. Zur Kenntniss kommt die Krankheit nach stattgehabten Verletzungen, so nach Zahnextraction, nach dem Ansetzen von Blutegeln, gelegentlich der rituellen Circumcision durch das unstillbare Bluten.

Die Krankheit scheint fast immer erblich zu sein, derart, dass in einer Familie nur ein Theil der Kinder, und zwar besonders die Knaben, daran leiden, während die übrigen gesund sind, aber nun ihrerseits Kinder bekommen, die der Krankheit verfallen. Bei geringer Entwicklung der Krankheit können die Bluter das reifere Alter erreichen; so leiden oft die aus Bluterfamilien stammenden Frauen an häufigem und reichlichem Nasenbluten, an übermässiger Menstruation etc., ohne aber darüber zu Grunde zu gehen. Das Wesen der Krankheit ist noch nicht aufgeklärt; krankhafte Beschaffenheit des Blutes, welche seine Gerinnbarkeit beeinträchtigt, oder abnorm leichte Zerreissbarkeit und mangelnde Contractilität der Blutgefässe wird als Ursache angenommen. Ein besonderes Heilmittel gegen die Krankheit kennt man nicht.

**Blutextract,** *Sanguis taurinus inspissatus,* ist defibrinirtes, getrocknetes und zu Pulver verriebenes oder auf dem Wasserbade eingedampftes Blut. Es war eine zeitlang als Kindernährmittel gebräuchlich, wurde aber seiner schweren Verdaulichkeit wegen verlassen.

**Blutfäule,** s. Sepsis.

**Bluthusten** nennt man das durch Hustenstösse erfolgte Auswerfen von reinem Blut oder blutig gefärbtem Schleim. Immer liegt ihm eine Gefässverletzung im Respirationsorgan zu Grunde, sei es, dass ein in einem tuberculösen Herde eingebettetes Gefäss nach dem eiterigen Zerfall dieses Herdes dem normalen Blutdruck nicht mehr Widerstand leisten kann und berstet, oder dass, wie es bei Herzkrankheiten und Bronchialcatarrhen der Fall sein kann, durch die Behinderung im Lungenkreislauf der Blutdruck über die Norm ansteigt und in Folge davon ein zartwandiges Blutgefäss platzt. Auch die wohl constatirten Fälle von Bluthusten nach ausgebliebener Hämorrhoidalblutung und nach ausgebliebener Menstruation sind auf Blutdrucksteigerung in Folge Ueberfüllung der Lungengefässe zurückzuführen.

Als erste Hilfe beim plötzlich eingetretenen Bluthusten gebe man einen kalten Umschlag auf die Brust und lasse den Kranken Salzwasser trinken. Absolute Ruhe ist dringendst geboten. Zuweilen mischt sich dem sonst normalen Auswurfe Blut aus dem blutenden Zahnfleisch oder auch aus der Nase bei und täuscht Bluthusten vor.

**Blutkohle** wird aus frischem Blut und gereinigter Potasche dargestellt, indem man diese (8:1) zur Trockne eindampft, dann in einem mit irdenem Deckel verschlossenen Tiegel glüht, bis keine Dämpfe entweichen. Der Rückstand wird gepulvert, mit heissem Wasser und verdünnter Salzsäure, schliesslich mit destillirtem Wasser gewaschen und getrocknet. — Vergl. Thierkohle.

**Blutlack** ist eine Sorte Schellack (s. d.).

**Blutlaugensalz.** Man unterscheidet gelbes und rothes Blutlaugensalz. Gelbes Blutlaugensalz, Ferrocyankalium, Kaliumeisencyanür, $K_4 Fe(CN)_6 + 3 H_2O$ bildet grosse, meist gut ausgebildete, weiche, citronengelbe, zuweilen auch orangefarbige, luftbeständige Quadratoctaëder, welche in 4 Th. Wasser, nicht aber in Alkohol löslich sind, einen bitteren Geschmack haben und beim Erwärmen leicht ihr Krystallwasser verlieren. Das Ferrocyankalium ist nicht giftig, verdünnte Säuren entwickeln aus seiner Lösung Blausäure, concentrirte Mineralsäuren scheiden daraus Ferrocyanwasserstoffsäure $H_4 Fe(CN)_6$ ab. Bis zum anfangenden Glühen erhitzt, schmilzt es unter Zersetzung, indem Cyankalium gebildet wird, Eisen und Kohlenstoff sich abscheiden und Stickstoff entweicht:

$$K_4 Fe(CN)_6 = 4 KCN + Fe + 2 C + 2 N.$$

Durch oxydirende Agentien, wie Chlor, Brom, Ozon, Wasserstoffsuperoxyd etc., wird das Ferrocyankalium in Ferricyankalium übergeführt. Mit Metallsalzen gibt es Niederschläge, in denen das Kalium ganz oder zum Theil durch die betreffenden Metalle ersetzt ist.

Mit Eisenoxydsalzen gibt es auch in stärkster Verdünnung sofort einen blauen Niederschlag, so dass es ein sehr scharfes Reagens auf Ferrisalze ist.

Die Entdeckung des Ferrocyankaliums steht in engster Verbindung mit der des Berlinerblaus durch Diesbach, welcher sich bei der Bereitung eines Lacks aus Alaun, Eisenvitriol und Cochenille als Fällungsmittels einer Potasche bediente, über welche Dippel sein durch Destillation aus Blut gewonnenes Oel rectificirt hatte. Man fand nun bald, dass die Potasche beim Calciniren mit Blut in eiserner Schale die Eigenschaft erlangte, Eisensalze blau zu färben. Die Lösung dieser Schmelze nannte man Blutlauge, daher der Name Blutlaugensalz, welches selbst erst circa 40 Jahre später im Jahre 1752 von Macquer dargestellt wurde.

Die fabriksmässige Darstellung des Blutlaugensalzes geschieht im Allgemeinen durch Schmelzen von Potasche mit stickstoffhaltigen organischen Stoffen unter Zusatz von Eisen. Es bildet sich hierbei durch die Einwirkung der stickstoffhaltigen Kohle auf das Kaliumcarbonat Cyankalium, welches den Hauptbestandtheil der Schmelze ausmacht:

$$K_2 CO_3 + 4 C + 2 N = 2 KCN + 3 CO.$$

Dieses Cyankalium setzt sich nun beim Auslaugen der Schmelze — nicht bereits vorher beim Schmelzprocess — mit dem durch Reaction zwischen Eisen, Kohle und dem Kaliumsulfat der Potasche gebildeten Schwefeleisen zu Ferrocyankalium um:

$$6\,KCN + FeS = K_4Fe(CN)_6 + K_2S.$$

Aus der Lauge wird es durch Krystallisation gewonnen und durch Umkrystallisiren gereinigt.

Die Fabrikation des Blutlaugensalzes, so einfach der Process nach vorstehenden Angaben erscheint, gehört zu den schwierigsten im Gebiete der technischen Chemie, besonders weil es nicht gelingt, ohne bedeutenden Verlust zu arbeiten, und zudem die Arbeit durch eine Reihe von secundären Processen beeinträchtigt wird, die alle eine Verlustquelle in sich bergen.

Die bei der Darstellung zur Verwendung gelangenden stickstoffhaltigen Stoffe sind thierische Abfälle aller Art, wie Blut, Horn, Haut, Klauen, getrocknetes Fleisch gefallener Thiere etc., oder solche thierische Stoffe, die bereits eine andere Verwendung gefunden hatten und jetzt im ramponirten Zustande nochmals verwendet werden sollen, wie alte Schuhe, wollene Lumpen und dergleichen mehr. Diese Stoffe werden nun entweder unmittelbar, nachdem sie von Schmutz, Sand etc. befreit sind, der Verarbeitung unterworfen oder zunächst schwach verkohlt, wobei ein Theil des Stickstoffs als Ammoniak nebenbei gewonnen wird. Nach MUSPRATH'S technischer Chemie, der die Details über die Blutlaugensalzdarstellung entnommen sind, ist es jedoch praktischer, die Stoffe unverkohlt oder doch nur zu einem Theil verkohlt anzuwenden, da bei ausschliesslicher Verwendung thierischer Kohle die Schmelze zu schwerflüssig wird. Ueber das Verhältniss der Potasche zu den thierischen Stoffen lässt sich keine allgemein giltige Angabe machen, da die einen mehr, die anderen weniger Kohle abscheiden; im Allgemeinen lässt sich jedoch annehmen, dass etwa gleiche Theile zu verwenden sind. Bei der Beschickung der Schmelzbirnen werden die Thierstoffe gleich mit 6—8 Procent ihres Gewichts an Eisenfeile, Drehspänen etc. vermischt. Das Eisen geht bei der Schmelzung nicht in die Verbindung ein, da — wie bereits erwähnt — das Ferrocyankalium nicht glühbeständig ist, es setzt aber beim Schmelzprocesse die dabei entstehende Verbindung von Cyankalium mit Schwefel, das Schwefelcyankalium, in Schwefeleisen und Cyankalium um und erst beim Auslaugen der Schmelze erfolgt die Bildung des Blutlaugensalzes. Brächte man kein Eisen in die Beschickung, so würden das Schwefelcyankalium und das durch Reduction des Kaliumsulfats der Potasche durch die Kohle entstandene Schwefelkalium auf die eisernen Schmelzgefässe wirken, ihnen das zur Umsetzung nöthige Eisen entziehen und sie bald zerstören, während sie bei Eisenzusatz ziemlich lange gebraucht werden können. In ausgemauerten Oefen kann die Schmelzung nicht vorgenommen werden, weil jedes Mauerwerk durch die alkalische Masse sofort zerstört wird. Die Schmelze wird nach dem Erkalten in faustgrosse Stücke zerschlagen, mit Wasser übergossen und durch einströmenden Dampf auf 60—80° erwärmt. Aus der Lösung krystallisirt zunächst das sogenannte Rohsalz, dann noch ein verunreinigteres Fabrikat, das Schmiersalz, aus denen durch Umkrystallisation das Blutlaugensalz gewonnen wird.

Die Krystalle sind nach NÖLLNER orangefarben, wenn die Lösungen ganz rein waren, citronengelb, wenn die Krystallisation aus durch Schwefeleisen-Schwefelkalium grün gefärbter Lauge erfolgte.

Die Mutterlauge wird eingedampft und als „Blaukali" anstatt Potasche wieder verwendet. — S. auch Kalium ferrocyanatum.

Rothes Blutlaugensalz, Ferricyankalium, Kaliumeisencyanid, $K_6(FeC_6N_6)_2$ bildet sehr schöne, grosse, dunkel rubinrothe, wasserfreie, rhombische Prismen, die in Wasser mit braungrüner Farbe löslich, in Alkohol unlöslich sind. Durch reducirende Agentien wird es, zumal in alkalischer Lösung, leicht in Ferrocyankalium übergeführt. Verdünnte Salz- oder Schwefelsäure gibt in der Kälte mit Ferricyankalium eine Ausscheidung von Ferricyanwasserstoffsäure $H_6(FeC_6N_6)_2$, während in der Wärme Cyanwasserstoff entwickelt wird.

Wie das Ferrocyankalium gibt auch das Ferricyankalium mit Metallsalzen Niederschläge von Ferricyaniden, in denen das Kalium durch andere Metalle ersetzt ist und welche zuweilen eine charakteristische Färbung zeigen, so dass das Ferricyankalium als Reagens vielfach verwandt wird. Zum Unterschiede vom Ferrocyankalium gibt es mit Ferrisalzen (Eisenoxydsalzen) keinen Niederschlag, sondern nur eine braungrünliche Färbung.

Das Ferricyankalium wurde zuerst im Jahre 1822 von GMELIN dargestellt. Es entsteht durch oxydirende Agentien aus dem gelben Blutlaugensalze z. B., indem man in eine Auflösung des letzteren Chlor leitet, wobei unter Entziehung von Kalium als Chlorkalium Ferricyankalium gebildet wird:

$$2\,K_4\,Fe\,C_6\,N_6 + 2\,Cl = K_6\,(Fe\,C_6\,N_6)_2 + 2\,K\,Cl.$$

Die fabriksmässige Darstellung des rothen Blutlaugensalzes geschieht stets durch Einleiten von Chlor in eine heisse Lösung von gelbem Blutlaugensalz, bis eine kleine herausgenommene Probe mit einer Eisenoxydsalzlösung keinen blauen Niederschlag mehr, sondern nur eine braune Färbung gibt. Diese Prüfung muss gegen Ende der Operation sehr häufig vorgenommen werden, da Chlor im Ueberschuss eine weitergehende Zersetzung bewirkt. Man setzt dann etwas Kalilauge bis zur alkalischen Reaction hinzu, filtrirt die heisse Lauge durch Leinen und bringt zur Krystallisation. Die Mutterlauge wird dann zur Krystallisation eingedampft, das Gemenge von Ferricyankalium und Chlorkalium mit wenig Wasser ausgewaschen, worin sich fast nur letzteres löst und ersteres durch Umkrystallisiren rein erhalten. — S. auch Kalium ferricyanatum. Jehn.

**Blutmittel**, *Haematica s. Haematinica*, sind eigentlich alle die Bestandtheile des Blutes verändernden Mittel, doch beschränkt man den Ausdruck meist auf diejenigen, welche bei Verminderung der rothen Blutkörperchen und des Blutfarbstoffs das normale Verhältniss wieder herzustellen vermögen. Sie bilden die Hauptabtheilung der den Stoffansatz fördernden Medicamente *(Plastica)*. Die meisten entsprechen normalen Bestandtheilen der rothen Blutkörperchen und ihre Wirkung bei Anämie ist daher früher auf directen Ersatz derselben bezogen worden; doch gibt es auch andere Stoffe, von denen experimentell erwiesen ist, dass sie unter pathologischen und selbst unter normalen Verhältnissen die Vermehrung der Zahl der rothen Blutkörperchen und des Gehaltes des Blutes an Hämoglobin hervorbringen (Arsen, Quecksilber). Die wichtigsten Haematica sind von unorganischen Stoffen die zahlreichen Eisenpräparate, von organischen die verschiedenen Eiweissstoffe und daraus dargestellte leicht assimilirbare und die Verdauung nicht störende Präparate, wie Peptone, Milchweine (Kumys, Kefir), Leguminose und viele andere, ausserdem einzelne Fette, wie namentlich der Leberthran. Th. Husemann.

**Blutstein**, *Lapis Haematatis*, ist ein natürlich vorkommendes Eisenoxyd von krystallinischer, spiessig faseriger Textur. Er fand früher als Sympathiemittel Anwendung, jetzt wird er nur noch in der Technik, sowohl in Stücken als gepulvert, benützt.

**Blutstillende Mittel**, s. Styptica.

**Blutschwamm** ist *Agaricus chirurgorum*. Ebenso heissen aber auch gewisse bösartige, blutreiche Geschwülste (s. Carcinom).

**Blutstillung.** Eine Blutung kann gestillt werden entweder direct durch Unterbindung, respective Umstechung des blutenden Gefässes; zweitens durch Compression, d. i. durch Druck auf das blutende Gefäss und drittens durch Anwendung solcher Arzneimittel, welche eine rasche Blutgerinnung herbeiführen. Die Unterbindung setzt voraus, dass das Gefäss, wenn auch nach vorhergegangener Präparation, direct erreichbar ist. Die Compression wird mit den Fingern oder mit einem Tourniquet ausgeführt; sie gilt nur als provisorische Blutstillung. Blutungen in Körperhöhlen, in welchen das blutende Gefäss für Instrumente nicht erreichbar

ist (Uterushöhle, Mastdarm, Nasenhöhle oder eine grössere Wundhöhle), werden durch Tamponade, d. i. durch festes Ausstopfen der Höhle mit desinficirter Charpie oder Baumwolle, gestillt; oder durch Einführen einer Blase, welche nachträglich unter hohem Drucke mit Wasser gefüllt wird (Kolpeurynter, Rhineurynter). Höhlenblutungen stehen mitunter auf Einspritzungen mit sehr kaltem oder mit 40° heissem Wasser. Mittel, die das Blut rasch gerinnen machen, wie *Liquor Ferri sesquichlorati*, Glüheisen, wende man, weil sie Schorfe bilden, bei Wunden, die genäht werden könnten, nie an; die Naht wirkt sicherer, kürzt die Heilung ungemein ab und setzt eine linienförmige Narbe. Bei Blutungen in ganz unzugänglichen Organen sind wir auf indirecte Blutstillung angewiesen durch interne oder subcutane Anwendung von Mitteln, welche die Blutgefässe verengern und dadurch den Verschluss derselben durch die sich bildenden Gerinnsel befördern *(Secale cornutum, Hydrastis canadensis)*. S. auch Styptica. — Bei Erschöpfung und Ohnmacht in Folge grosser Blutverluste werden die vier Extremitäten mit Binden fest eingewickelt, um den Rest des Blutes den edleren Organen zukommen zu lassen. Auch Transfusion mit 0.6 Procent Kochsalzlösung wurde schon einigemal mit Nutzen gemacht.

Erste Hilfe bei Blutungen. Fast alle angeführten Blutstillungsmethoden dürfen nur vom Arzte ausgeführt werden. Was kann der Laie bei einer Blutung thun, bevor ärztliche Hilfe am Platze ist? Bei Verletzungen lagere man den Kranken ruhig, drücke auf die blutende Stelle mit dem Finger oder mit einem festen Baumwolltampon genügend stark; bei tiefen Stich- oder Schusswunden, aus denen Blut herausspritzt, bohre man den reinen Finger in die Wunde und verschliesse sie auf diese Art bis zur Ankunft des Arztes. Man hüte sich, die Wunde auf irgend eine Weise zu verunreinigen, lege also kein Spinngewebe auf blutende Stellen und wende ja keine Arnica an. Nasenbluten lässt sich oft stillen durch festes Andrücken des Nasenflügels an die Nasenscheidewand. Bei Bluthusten lege man einen kalten Umschlag auf die Brust und lasse Salzwasser trinken.

**Blutreinigende Mittel**, *Haematocathartica*, nennt man bei Dyscrasien benutzte Mittel, denen man die Befreiung des Blutes von darin vorhandenen oder angenommenen abnormen und krankmachenden Stoffen *(Materies peccans)* durch Anregung der Secretionen vindicirt. — S. Antidyscratica (Bd. I, pag. 427).

Th. Husemann.

**Blutreinigende Mittel** werden in den Apotheken im Handverkauf sehr oft gefordert. Unter „Abführmittel“ (Bd. I, pag. 19) sind eine ganze Anzahl: Latwerge, Pillen, Pulver, Saft, Thee und Tropfen aufgeführt, die auch als „blutreinigende Mittel“ dispensirt werden können.

**Blutvergiftung** nennt man eine fieberhafte Erkrankung, welche durch Aufnahme faulig zersetzter Wundsecrete in das Blut entsteht. Lymph- und Blutgefässe gestatten diesen Krankheitsstoffen den Eintritt in die Blutmasse, welche dann in solcher Weise verändert wird, dass sie zur Bethätigung ihrer physiologischen Functionen ungeeignet bleibt. Die Krankheit entsteht sowohl nach zufälligen Verletzungen als auch nach chirurgischen Eingriffen und im Verlaufe des Wochenbettes. Das Krankmachende ist höchst wahrscheinlich nicht das Wundsecret selbst, sondern Mikroorganismen, welche von aussen in dasselbe hineingelangt sind und die sich dann noch in der Blutmasse ausserordentlich vermehren. Man unterscheidet zwei Arten von Blutvergiftung: die Pyoämie oder das Eiterfieber, welches mit Schüttelfrost beginnt, und die Septhämie oder Septichämie, das septische Fieber, welches ohne Schüttelfrost auftritt und verläuft. Die Vorhersage bezüglich des Ausganges (Prognose) gestaltet sich bei der Septhämie fast noch trauriger als bei der Pyoämie. Obwohl es schon gelungen ist, an Thieren durch Impfung mit Reinculturen sehr wohl charakterisirter Bacillen die Erscheinungen einer Blutvergiftung hervorzurufen, weiss man noch immer nicht, welche Mikroorganismen beim Menschen Pyoämie oder Septhämie veranlassen. Den schweren Verlauf mancher

acuten fieberhaften Erkrankungen, wie Diphtheritis, Scharlach, Blattern u. s. w., schreibt man auch einer Blutvergiftung durch die specifischen Krankheitserreger zu.

**Blutwurzel** ist *Rhizoma Tormentillae* oder *Rhizoma Sanguinariae* oder *Radix Alkannae*.

**Bo,** chemisches Symbol für Bor.

**Bocklet,** eine reine Eisenquelle in der Nähe von Kissingen (Bayern), welche zum Baden und Trinken verwendet wird, besonders als Nacheur nach Kissingen.

**Bockshörndel,** volksth. Name für Siliqua dulcis. — **B.-Saft** ist *Syrupus Diacodii*, doch wird statt desselben im Handverkauf (in Oesterreich) *Syrupus siliquarum* verabfolgt.

**Bockshornsamen** ist Semen Foenugraeci.

**Boden.** Neben der Landwirthschaft hat besonders die Hygiene an dem Boden und seinen Beziehungen zum Menschen ein Interesse gezeigt, da wohl seit Beginn ärztlicher Beobachtungen ein Zusammenhang zwischen einer bestimmten Bodenbeschaffenheit und der Ausbreitung gewisser Krankheiten constatirt wurde. Es waren dies zunächst Sumpffieber, Malariakrankheiten, Wechselfieber; später gesammelte Thatsachen wiesen auch auf einen Zusammenhang zwischen Boden und Abdominaltyphus, Cholera, gelbes Fieber, Milzbrand hin. [1])

Als Belege für diesen Zusammenhang dienten folgende Erfahrungen, die man bei der Ausbreitung von Epidemien machte. Es zeigte sich, dass sich gewisse Localitäten für die epidemische Ausbreitung solcher Krankheiten stets oder wiederholt günstig erwiesen, für dieselben disponirt waren (örtliche Disposition nach PETTENKOFER [2]), andere dagegen stets verschont blieben, eine gewisse Immunität besassen; dabei aber wurde auch gefunden, dass diese örtliche Disposition noch gewissen Schwankungen unterliege, die von zeitlichen Verhältnissen, von den Verhältnissen der Jahreszeit abhängen, so dass ein an und für sich für diese Krankheiten disponirter Boden diese Disposition nur zu gewissen Zeiten, bei einem Zusammentreffen verschiedener Bedingungen, besass (zeitliche Disposition).

Das Wesen dieser örtlichen und zeitlichen Disposition liegt nach PETTENKOFER weniger in der geologischen Beschaffenheit als vielmehr in einer gewissen physikalisch-mechanischen Eigenthümlichkeit, in der Porosität und Permeabilität des Bodens, welche das Eindringen und Austreten von Stoffen Organismen gestattet und auf diese Weise eine Wechselbeziehung zwischen Boden und Menschen ermöglicht, und ferner in gewissen Schwankungen der Feuchtigkeit und der Temperatur, die einerseits die Entwicklung, andererseits den Austritt von Organismen beeinflusst.

Als Maassstab für die Feuchtigkeitsverhältnisse der oberen Bodenschichten gilt unter Umständen das Grundwasser, jenes Wasser, das in einem porösen Boden bis zur undurchlässigen Schichte eingesickert ist und von hier aus nach aufwärts sämmtliche Hohlräume des Bodens erfüllt.

Man hat an der Hand langjähriger Beobachtungen für einige Orte den Nachweis geliefert, dass z. B. der Abdominaltyphus dann eine grössere epidemische Verbreitung zeige, wenn das Grundwasser ein längeres Absinken zeige und umgekehrt, zu erlöschen beginne, wenn das Grundwasser ansteige (Berlin, München u. A.).

Es ist der Zusammenhang, der zwischen der Entwicklung und Ausbreitung der Krankheitskeime und diesen Veränderungen im Boden besteht, noch nicht völlig klargestellt und wird dieselbe auch von den Anhängern jener Anschauung, die bei den genannten Krankheiten eine directe Uebertragung von Mensch zu Mensch annehmen, vielfach bestritten.

Aufklärung hierüber dürften Untersuchungen geben, die sich mit dem Verhalten von niederen Organismen unter denjenigen Bedingungen befassen, die eben in einem solchen Boden sich finden.

Dass im Boden Organismen, auch krankmachende, infectiöse sich finden und sich conserviren, ist durch die Untersuchungen von PASTEUR [3]) (Milzbrand und Vibrion septique), KOCH und GAFFKY [4]) (Bacillus des malignen Oedems), NICOLAIER [5]), ROSENBACH [6]) (Tetanusbacillus) nachgewiesen, allerdings sind es nur die oberflächlichsten Schichten, in denen sie sich auf die Dauer erhalten, bei ihrem Wege nach abwärts gehen sie meist zu Grunde; sodann sind es besonders die Dauerformen der Mikroorganismen, die persistiren, während die vegetativen Formen rasch zu Grunde gehen. Es ist deshalb von grosser Bedeutung, dass gerade gewisse Feuchtigkeitsverhältnisse im Boden in Verbindung mit der dem permeablen Boden innewohnenden Porosität dazu beitragen, auch die Entwicklung — wenigstens einzelner Bacterienarten — zu modificiren, die Bildung von Dauerformen zu beschleunigen. SOYKA [7]) hat gezeigt, dass in einer Nährflüssigkeit, die im Boden derart vertheilt ist, dass sie denselben anfeuchtet, beim Milzbrandbacillus und beim Heubacillus die Sporenbildung viel früher sich einstellt, als in der dem Bodeneinfluss nicht unterworfenen Flüssigkeit, und dass ein bestimmter Feuchtigkeitsgrad als Optimum für die möglichst rasche Bildung der Sporen anzusehen ist. Es lassen sich diese Vorgänge auf die durch die Oberflächenaustrocknung und Capillarität hervorgerufenen Aenderungen in den Ernährungsbedingungen der niederen Organismen, insbesondere auf die starke Sauerstoffeinwirkung und die Behinderung von Flüssigkeitsströmungen, zurückführen.

In welcher Weise etwa Organismen, die sich im Boden entwickelt oder conservirt haben, in den Menschen gelangen, ist noch nicht aufgeklärt. Auf dem Wege des Lufttransports können nur die oberflächlich sich findenden Pilze weiter getragen werden, da der Boden für die in der Tiefe befindlichen Organismen als pilzdichtes Filter wirkt (NÄGELI [7]), MIQUEL [8]), PUMPELLY. [9]) Es wären nur jene Fälle auszunehmen, wo tiefere Spalten eine directe Communication vermitteln.

Das Wasser als Vehikel für die Pilze kann zuvörderst die Pilze nach abwärts schwemmen, in Wasseradern, die dann zu Tage treten; natürliche und künstliche Filtrationsversuche, sowie die Abnahme der Pilzmenge mit zunehmender Tiefe zeigen aber, dass dieser Transport sich nur auf geringe Tiefen erstreckt.

Nach aufwärts kann das Wasser dort, wo es capillär in die Höhe steigt, ebenfalls Pilze mit sich führen. SOYKA [10]) hat hierfür den experimentellen Nachweis geliefert und bringt hiermit in Zusammenhang die oben erwähnte Coincidenz der epidemischen Ausbreitung von Krankheiten und des Sinkens des Grundwassers. Dieses Sinken des Grundwassers ist der Ausdruck für eine starke Austrocknung der oberen Bodenschichte, eine Folge lang anhaltender Verdunstung bei nicht zureichenden Niederschlägen. Der durch diese Verdunstung sich etablirende capilläre Strom, der das Wasser an die Oberfläche führt, und der durch geringe Niederschläge und durch nächtliche Condensationen in den obersten Bodenschichten erhalten und erneuert wird, fördert auf diese Weise die Pilze an die Oberfläche, wo sie sich anhäufen und leicht in Beziehung zum Menschen treten können (durch Luft, Nahrung, Wasser etc.).

Literatur. [1]) Hirsch, Historisch-geograph. Pathologie. — [2]) Pettenkofer, Die Verbreitungsweise der Cholera ferner zahlreiche Abhandlungen in der Zeitschrift für Biologie u. im Archiv für Hygiene. — [3]) Bulletins de l'académie de médecine. 1881 — [4]) Mittheilungen aus dem k. d. Gesundheitsamte. I — [5]) Deutsche medic. Wochenschrift. 1884. — [6]) Centralblatt für Chirurgie. 1886 — [7]) Fortschritte der Medicin. 1886. [7]) Die niederen Pilze. 1877. — [8]) Les organismes vivant dans l'atmosphère. 1883. — [9]) Report of the national board of health. — [10]) Prager medicin. Wochenschrift. 1885. Soyka.

**Bodo**, eine Monaden-Gattung, synonym mit Cercomonas (s. d.).

**Bödecker's Probe** auf Eiweiss besteht im Zusatz von Kaliumferrocyanidlösung zu einer mit Essigsäure angesäuerten Eiweiss enthaltenden Flüssigkeit (z. B. Harn), worauf eine Trübung oder ein flockiger Niederschlag entsteht.

**Böhlen's Rheumatismus-Extract** besteht (nach HAGER) aus 22.0 *Chloroform*, 16.0 *Spiritus*, 8.0 *Terpentinöl*, 1.0 *Lavendelöl*, 1.0 *Rosmarinöl*, gefärbt mit Alkanna.

**Böhmischer Thee** ist das Kraut der in Böhmen viel cultivirten Steinhirse, Lithospermum officinale L.; es soll zur Verfälschung des chinesischen Thees benutzt werden.

**Böhm's Gehörbalsam** ist (nach HAGER) ein Gemisch aus 50.0 *Zwiebelsaft*, 50.0 *Balsamum tranquillans*, 3.0 *Perubalsam*, 1.0 *Oleum Chamomillae aeth.*, 1.0 *Tinct. Asae foetidae* und 1.0 *Tinct. Castorei*. — **B.'s Zahntropfen** bestehen aus 5.0 *Oleum Caryophyllorum*, 1.0 *Camphora* und 10.0 *Spiritus*.

**Boergrave's Salz**, ein Synonym des Bittersalzes, Magnesia sulfurica.

**Boerhave's Liquor digestivus** ist *Liquor Kalii acetici* (nach der alten Vorschrift aus Pottasche und Essig bereitet). — **B.'s Pulvis anthelminthicus** ist eine Mischung von 1 g *Pulvis Jalapae* und 1 g *Aethiops mineralis* pro dosi. — **B.'s Tinctura Martis** ist ein versüsster *Liquor Ferri acetici* (nach der alten Vorschrift durch Kochen von Eisenfeile mit Essig und Zucker bereitet).

**Boerhave's Kräuterpulver** besteht (nach HAGER) aus *Folia Althaeae*, *Folia Sennae* und *Radix Liquiritiae*. — **B.'s Kräuterthee** ist ein Gemisch von einer Menge Wurzeln, Kräutern, Blüthen und Samen.

**Böttger's Depilatorium**, Enthaarungsmittel, s. unter Depilatorium.

**Böttger's Probe** auf Glucose besteht in der Reduction eines Wismutsalzes zu Wismut, wenn eine verdünnte Glucoselösung oder zuckerhaltiger Harn mit Natriumcarbonat versetzt und mit Wismutsubnitrat oder -Oxydhydrat gekocht wird. Durch Glucosegehalt findet Reduction und daher Schwärzung des weissen Bodensatzes statt. Die Gegenwart von Schwefelwasserstoff ist störend, weil Glucosereaction vortäuschend, derselbe muss deshalb vor Anstellung der Probe durch Zusatz von Bleiessig und Ausfällen des Bleiüberschusses mit Natriumcarbonat entfernt werden. Das Filtrat wird in obiger Weise mit Wismutsubnitrat behandelt. Um die Reaction zu vereinfachen und das Reagens in einer Flüssigkeit vorräthig zu haben, ist empfohlen worden 15.0 Wismutsubnitrat, 15.0 Weinsäure mit 75.0 Wasser zu erwärmen und der erwärmten Mischung soviel Kalilauge oder Natronlauge zuzusetzen, bis eine klare Lösung entstanden ist. Ein Glycerinzusatz soll eine bessere Haltbarkeit bedingen. Die Anwendung geschieht direct mit nachfolgendem Erwärmen.

**Böttger's Reaction** auf den rothen Weinfarbstoff besteht in Verdünnung des Weines auf $^1/_{10}$ und Zusatz von $^1/_3$ Volumen an concentrirter Kupfersulfatlösung. Reiner Rothweinfarbstoff wird entfärbt, der nicht vergohrene jedoch, sowie die Farbstoffe der Heidelbeere, Malve, Kirsche, Fuchsin sollen unverändert bleiben oder violett werden.

**Böttger's Reaction** auf Wasserstoffsuperoxyd. Setzt man einer Wasserstoffsuperoxyd enthaltenden Flüssigkeit etwas Jodcadmiumstärkekleister und sehr wenig Eisenvitriol zu, so tritt eine lasurblaue Färbung (Jodstärke) auf. Diese Reaction wird auch als SCHÖNLEIN'S Reaction bezeichnet.

**Boheasäure**, $C_7H_{10}O_6$. Sie wurde von ROCHLEDER aus Theeblättern in der Weise gewonnen, dass das Decoct derselben noch siedendheiss mit essigsaurem Blei gefällt, von dem graubraunen Niederschlag abfiltrirt und durch 24 Stunden sich selbst überlassen wurde. Darauf wurde die Flüssigkeit von dem geringen, mittlerweile entstandenen Niederschlage abfiltrirt und mit so viel Ammoniak vermischt, bis Neutralität erreicht war. Der gelbe Niederschlag wurde mit absolutem Alkohol angerührt, mit Schwefelwasserstoff zerlegt, im Vacuum über concentrirter Aetzkali-

lösung von Schwefelwasserstoff befreit und mit einer alkoholischen Lösung von essigsaurem Blei gefällt. Der so gewonnene Niederschlag stellt das Bleisalz der Boheasäure dar. Die aus dem Bleisalz durch Schwefelwasserstoff befreite und im Vacuum eingetrocknete freie Boheasäure stellt im gepulverten Zustande eine blassgelbe, der Eichengerbsäure ähnliche Masse dar. Sie schmilzt bei 100°, zieht lebhaft Wasser an und zerfliesst bald an der Luft. Sie löst sich in Alkohol und Wasser in jedem Verhältniss. Sie ist überhaupt sehr leicht veränderlich, da ihre wässerige oder alkoholische Lösung an der Luft nicht unzersetzt eingedampft werden kann. Ihre Quantität im Thee ist gering, denn aus einem Pfund Theeblätter wurden nur 1.5 g von boheasaurem Blei erhalten. v. Schröder.

**Bohi, Caldas de,** stoffarme Schwefel- und Eisenthermen in Spanien, Lerida.

**Bohlig's Reagens** auf Ammoniumsalze besteht aus I. einer Lösung von Quecksilberchlorid in Wasser 1 : 30 und II. einer Lösung von Kaliumcarbonat in Wasser 1 : 50. Freies Ammon oder Ammoniumcarbonat geben auf Zusatz von Nr. I allein eine weisse Trübung oder Niederschlag, während das an andere Säuren gebundene Ammon erst durch Zusatz von Nr. II in Freiheit gesetzt, ebenso reagirt.

**Bohnen,** sind *Phaseolus*-Arten. — **Bohnenkraut** ist *Satureja hortensis L.* — **Bohnenmehl,** s. Hülsenfrüchte. — **Bohnenstärke,** s. Bd. I, pag. 389.

**Bohnerwachs oder Bohnwachs** nennt man eine flüssige Wachsseife, mit welcher Holzfussböden bestrichen und durch Bürsten geglättet und glänzend gemacht werden. DIETERICH gibt folgende Vorschrift: 200 Th. *gelbes Wachs* und 400 Th. *Wasser* erhitzt man zum Kochen, setzt 25 Th *Pottasche* hinzu, kocht noch einen Moment, nimmt es vom Feuer und mischt 20 Th. *Terpentinöl* hinzu; man rührt nun bis zum Erkalten und verdünnt mit so viel Wasser, dass das Ganze 1000 Th. beträgt. Zum Braunfärben empfiehlt sich *Casseler Erde,* die mit 10procentiger Potaschelösung angerieben wird.

**Bohuss' Lacticin,** ein Mittel gegen Migräne, angeblich mit Molken zubereitet, ist ein Product des Geheimmittelschwindels.

**Bois de Rhodes** ist der französische Name für verschiedene rothfarbige Kunsthölzer, bei uns sog. Rosenhölzer. Ueber das eigentliche, wohlriechende Rosenholz von *Convolvulus*-Arten der Canarischen Inseln, s. Rhodiser Holz.

**Bois durci** ist eine aus Harz, Blut und Sägemehl dargestellte Imitation von Kunsthölzern, besonders des Ebenholzes.

**Bokhara-Gallen.** Einige Gallen, die von *Pistacia vera L., P. mutica Fisch et Mey, P. Khinjuk Stokes* abstammen und der von *Pemphigus utricularius* in Südeuropa auf *Pistacia Terebinthus L.* erzeugten Galle sehr ähnlich sind, werden in der Gegend von Chiwa, Kokand und Buchara gesammelt und grossentheils nach Indien gebracht. Ihre pharmaceutische Verwendung ist unbedeutend, mehr benutzt werden sie in der Technik zum Gerben und Färben. Eine Probe, die PALM (Arch. d. Pharm., 1872) untersuchte, enthielt 43 Procent Gerbsäure und Harz. Andere Gallen, die ebenfalls in Mittelasien unter dem Namen *Gool-i-pista* (Blüthe der Pistacia), Busguntsch, Bozgendschi u. s. w. vorkommen, sind wahrscheinlich mit den Bokhara-Gallen identisch. Sie bilden rundliche oder gestreckte hohle Körper, die durch theilweise Umwandlung der Fiederblätter entstehen. Hartwich.

**Boldin.** Die Blätter von *Boldoa fragrans Gay*, einer in Chili einheimischen, immergrünen Pflanze, werden dort bei Leberaffectionen und Gallensteinen benutzt. In denselben kommt ein ätherisches Oel vor, das durch Destillation oder Extraction mit Aether gewonnen werden kann und ein Alkaloid, das Boldin. Letzteres lässt sich am besten aus den Blattstielen, die 1 pro Mille davon enthalten, gewinnen

als ein in Wasser sehr wenig, mit alkalischer Reaction löslicher amorpher Körper, der aber wohlcharakterisirte Salze bildet. v. Schröder.

**Boldoa.** In Chile einheimische *Monimiaceen*-Gattung; kleine, immergrüne Bäume und Sträucher mit gegenständigen, wohlriechenden Blättern und achselständigen Inflorescenzen diöcischer Blüthen.

*Boldoa fragrans Gay (Peumus Boldus Molina, P. fragrans Pers., Ruizia fragrans Pav.),* zwischen dem 33. und 39.° in Chile zu den hervorragenden Charakterpflanzen gehörend, liefert die seit etwa 20 Jahren unregelmässig im Handel erscheinenden Boldoblätter. Sie sind gestielt, eiförmig, ganzrandig, dick, sehr zerbrechlich, unterseits glatt, oberseits von zahlreichen hellen Knötchen rauh. Zwischen der Epidermis und der zwei Zellreihen starken Palissadenschicht liegt eine mehrfache Schicht farbloser Zellen mit schleimigem Inhalt. Das Gewebe enthält zahlreiche kugelige, mit ätherischem Oel gefüllte Zellen.

Sie enthalten 2 Procent ätherisches Oel, 0.1 Procent eines Alkaloids, Boldin, 0.3 Procent eines Glycosids.

Man verwendet die Blätter, aus ihnen hergestellte weinige und alkoholische Auszüge und das ätherische Oel bei Leberaffectionen und Gallensteinen, neuerdings auch gegen Gonorrhöe, Dyspepsie und Rheuma. Nach den Versuchen von LABORDE (Compt. rend. 98, pag. 1152) bewirkt das Glycosid ruhigen Schlaf und Erregung der Absonderung von Galle, Speichel und Harn.

Die Rinde, die zum Gerben und Färben verwendet wird, soll die Eigenschaften der Blätter in verstärktem Masse besitzen, man gibt ihr in Chile vor denselben den Vorzug.

Literatur: Ueber die Blätter: Hanausek, Zeitschr. d. österr. Apoth.-V., 1880. — Beschreibung der Rinde: Moeller, Baumrinden. Hartwich.

**Boldt's American Pills** bestehen (nach SCHÄDLER) aus Scammonium, Rhabarber und Seife.

**Boletus,** Gattung der *Polyporei*, charakterisirt durch den central gestielten, regelmässig hutförmigen, fleischigen Fruchtkörper, dessen Unterseite aus engen, nur lose untereinander und mit der Decke verbundenen Röhrchen besteht. Viele Arten sind geniessbar, andere sind giftig, keine wird arzneilich verwendet; denn der in der Pharmacie als

*Boletus cervinus* bezeichnete Pilz, im Volksmunde Hirschtrüffel, Hirschbrunst, stammt von *Elaphomyces granulatus Fr.* (*Scleroderma cervinum Pers., Lycoperdon cervinum L.*), aus der Familie der *Tuberacei*. Er ist haselnuss- bis wallnussgross, kugelig, die holzige Hülle von stumpfen Warzen bedeckt, gelb bis braun. Er ist erfüllt mit einer schwarzen Sporenmasse, welcher weisse Capillitiumfäden beigemischt sind. Frisch riecht der Pilz unangenehm und schmeckt bitter, nach dem Trocknen schwindet der Geruch. Mikroskopisch ist er charakterisirt durch die schwarzvioletten, stacheligen, 0.035 mm grossen Sporen. Die Hirschtrüffel vegetirt unterirdisch, vorzüglich in Nadelholzwäldern in den Monaten Juni—October. An eigenthümlichen Bestandtheilen fanden LUDWIG und BUSSE (Arch. d. Pharm. 189) Mycodextrin und Mycoinulin (rechtsdrehend), ferner Mannit, Mycose, Gummi etc.

*Boletus chirurgorum s. igniarius* stammt von *Boletus fomentarius L.*, synonym mit *Polyporus fomentarius Fr.* (s. d.).

*Boletus Laricis Jqu.* ist synonym mit *Polyporus officinalis Fr.* — S. Agaricum, Bd. 1, pag. 177.

*Boletus Salicis* stammt von *Boletus suaveolens Pers.*, synonym mit *Polyporus suaveolens Fr.*

Geniessbar sind folgende *Boletus*-Arten:

*B. edulis Bull.*, Stein-, Edel- oder Herrenpilz; *B. regius Krombh.*, Königspilz; *B. aeneus Bull.*; *B. impolitus Fr.*; *B. rufus Schaeff.*, Espenpilz; *B. scaber Fr.*, Birken- oder Kapuzinerpilz; *B. castaneus Bull.*; *B. cyanescens Bull.*;

*B. subtomentosus L.*, Ziegenlippe; *B. variegatus Sw.*, Sandpilz; *B. badius Fr.*, Maronenpilz; *B. bovinus L.*, Kuhpilz; *B. granulatus L.*, Schmerling; *B. elegans Fr.; B. luteus L.*, Butterpilz, Schmelzling, Ringpilz.

Giftig oder mindestens verdächtig sind:

*B. Satanas Lenz.*, Satanspilz; *B. lupinus Fr.*, Feuerpilz, Rothfuss; *B. lucidus Schaeff.*, Hexen-, Juden-, Schuster- oder Donnerpilz; *B. piperatus Bull.*, Pfefferling; *B. colopus Fr.; B. pachypus Fr.* J. Moeller.

**Boli** (Bissen) sind eine veraltete pharmaceutische Form, welche, ausser in der thierärztlichen Praxis, nicht mehr oft vorkommt. Ihre Stelle haben Gelatin- und Oblatenkapseln, sowie comprimirte Medicamente mit Recht eingenommen und werden selbe auch behalten. Bissen zu verschreiben war dort üblich, wo der Arzt gezwungen war, eine grössere Menge eines übel schmeckenden Arzneistoffes auf einmal einzugeben, nicht sicher, ob der Patient geneigt wäre, die vorgeschriebene Arzneimenge in kleineren Dosen und dafür öfter einzunehmen. Heute wird der Arzt bei der grossen Auswahl von gleichwirkenden Arzneimitteln und der Anzahl der ihm zu Gebote stehenden gefälligeren und appetitlicheren Formen kaum mehr leicht in Verlegenheit kommen. Nur die Thierärzte haben diese Form, doch auch nicht mit grösserer Berechtigung beibehalten. Denn auch hier bieten die grossen Gelatinekapseln mit abnehmbarem Deckel Ersatz und Raum genug, um selbst die voluminöseste Arznei aufzunehmen.

Die Bissen werden genau so, wie Pillen dargestellt, nur wird die Masse etwas weicher gehalten. Sie darf dabei jedoch nicht zu weich sein, da sich dann sonst die Bissen nicht leicht in der Hand zu Kugeln formen lassen. Die Zahl der Bissen, welche aus einer bestimmten Menge des Arzneistoffes geformt werden muss, gibt der Arzt selbst an, so auch das Constituens. Wo die Angabe des letzteren fehlt, verwendet man zum Anstossen entweder Honig, Syrup oder Gummischleim. Aus der Masse wird unter öfterem Aufstreuen von Süssholzpulver, Lycopodium, Zucker oder Stärke, wenn nicht ein anderes Conspergirpulver auf dem Recepte selbst angegeben ist, eine Stange (Magdaleon) geformt, welche man in der Pillenmaschine in so viele Stücke zerschneidet als das Recept angibt. Die so abgetheilte Masse wird nun zu Kugeln geformt, welchen man entweder eine runde, den Pillen, oder eine sphäroïdische, den Gelatinkapseln ähnliche Form gibt.

Dispensirt werden die Bissen unter Zugabe genügender Menge Conspergirpulver in Pappschachteln; enthalten sie flüchtige, stark riechende oder hygroskopische Stoffe in Pillengläsern. Vomáčka.

**Boli Vienenses** bestehen aus je 4 g *Balsam. Copaivae cerat.* und *Pulvis Cubebarum,* zu 20 Bissen geformt.

**Bolivia** wird ein Gemisch von Perubalsam und Sesamöl genannt, das für Parfümeriezwecke Verwendung finden soll. Dasselbe wird hergestellt durch Zusammenbringen, Erwärmen und Stehenlassen der genannten beiden Bestandtheile; es scheidet sich das Harz des Perubalsams ab, welches für manche Benützung bei Haarölen, Pomaden hinderlich ist. Die klare und helle Lösung ist das Bolivia, dessen Herstellung durch ein deutsches Reichs-Patent geschützt ist.

**Boll** bei Göppingen (Württemberg), kalte Quellen mit Schwefelwasserstoff und vielen Kalkverbindungen.

**Bologneser oder Bononischer Leuchtstein oder Spat,** s. Barytum, pag. 155, und Barytumsulfid, pag. 163.

**Bologneserflaschen** sind kleine dickwandige Glasflaschen, welche sofort nach ihrer Verfertigung rasch abgekühlt worden sind, in denen sich deshalb die einzelnen Glastheilchen im Zustande grösster Spannung befinden. Diese Flaschen vertragen von Aussen starke Erschütterungen, während sie in Splitter zerfallen, wenn man

ein kleines Stückchen eines das Glas ritzenden Körpers in dieselben hineinwirft. — Vergl. hierüber Glas, speciell Glashärtung.

**Bolus alba** (Ph. Germ.), *Argilla alba,* Weisser Bolus (Thon). Eine aus der Verwitterung von Thonerdesilicaten hervorgegangene, wasserhaltige Verbindung der Kieselsäure mit Thonerde. Eine weissliche, zerreibliche, abfärbende, erdige Masse, welche beim Anfeuchten mit Wasser etwas zähe ist, mit mehr Wasser zerfällt, sich jedoch nicht darin löst und von Salzsäure und anderen verdünnten Säuren nicht angegriffen wird. Im Essenfeuer nicht schmelzbar. — Zusammensetzung: 40—45 Procent Kieselerde, 30—35 Procent Thonerde und 24 bis 25 Procent Wasser. — Gewinnung: Finden sich an gewissen Orten, z. B. Miltiz und Scheibenberg in Sachsen, Striegau in Schlesien, am Kausawer Berg in Böhmen u. a. O. Früher formte man den Bolus im halbfeuchten, geschlämmten Zustande zu Kugeln, die man mit einem Siegel plattdrückte und als weisse Siegelerde *(Terra sigillata alba)* in den Handel brachte. — Prüfung: Der Bolus darf, mit Salzsäure übergossen, nicht aufbrausen (Calciumcarbonat); mit Wasser wiederholt angerührt und abgeschlämmt, darf er keinen sandigen Rückstand hinterlassen. Vom gewöhnlichen weissen Thon unterscheidet sich der Bolus durch die geringe Plasticität, die er beim Kneten mit Wasser annimmt, daher er auch weniger an der Zunge haftet. (Der eigentliche Thon bildet mit Wasser eine plastische Masse und haftet stark an der Zunge.) — Gebrauch: Als Constituens zu Pillen bei leichtzersetzlichen Substanzen, z. B. Silbernitrat, Quecksilberchlorid u. A.; äusserlich zu Streupulver, Waschpulver, zum Bedecken von Wundflächen, daher auch zur Herstellung der Boluspasten nach Unna (s. Pasten). Schlickum.

**Bolus Armena** (Ph. Bor. VI., Gall. u. A.), Armenischer Bolus. Durch einen geringen Gehalt an Eisenoxyd röthlich gefärbter Thon (wasserhaltige, kieselsaure Thonerde). Eine zusammenhängende, zerreibliche, fettig sich anfühlende, an der Zunge anhaftende, gelbröthliche, auf dem Bruche schwach glänzende Masse. Sie löst sich nicht in Wasser und verdünnten Säuren. — Gewinnung: Findet sich an mehreren Orten, nicht nur in Armenien (woher er den Namen führt), sondern auch in Deutschland. Der geschlämmte Bolus wurde in früheren Zeiten im halbfeuchten Zustande zu Kugeln geformt und mit einem Siegel plattgedrückt; er stellte dann die rothe Siegelerde *(Terra sigillata rubra)* dar. — Prüfung: Wie bei *Bolus alba.* — Gebrauch: Ehedem als Zusatz zu manchen Pulvermischungen zum äusserlichen und innerlichen Gebrauche als austrocknendes und blutstillendes Mittel. Schlickum.

**Bolus rubra,** Rother Bolus. Durch einen starken Gehalt an Eisenoxyd roth gefärbter Thon (wasserhaltige, kieselsaure Thonerde). Eine zerreibliche, erdige, rothe Masse, welche sich weder in Wasser, noch in verdünnten Säuren auflöst und mit Wasser angerührt zu einem mehr oder minder zusammenhängenden Teige wird. Findet sich an manchen Orten Deutschlands und wird nur mehr in der Veterinärpraxis zu Pulvermischungen, sowie als Zusatz zu Kitten aus Leinsamenmehl gebraucht. Früher diente er zur Denaturalisirung des als Viehsalz gebrauchten Kochsalzes. Schlickum.

**Bomah oder Bumaha** sind die gerbstoffreichen Früchte einer *Pycnocoma*-Art *(Euphorbiaceae)* aus Natal. Es sind haselnussgrosse, schwarze dreifächerige Kapseln mit je einem Samen, welcher dem Ricinus-Samen ähnlich, aber bedeutend kleiner ist.

**Bombax,** Gattung der nach ihr benannten Familie, welche in neuerer Zeit als Unterfamilie der *Malvaceae* aufgefasst wird. Unter *Semen Bombacis* versteht man jedoch die Samen von *Gossypium* (s. d.).

**Bombyx Mori** (homöopathisch), ein auf eigene Weise von den Eiern der Schmetterlinge der Seidenraupe erhaltener Staub in homöopathischen Verreibungen.

**Bonastre's Reaction** auf Myrrha besteht in dem Betupfen eines mit alkoholischer Myrrhalösung befeuchteten und wieder getrockneten Stücks Filtrirpapier mit Salpetersäure. Bei Gegenwart von echter Myrrha entsteht eine violette Färbung der Stelle.

**Bondonneau** (Dep. Drome), alkalisches Sauerwasser, welches versendet wird. Sein Gehalt an festen Bestandtheilen ist gering (6 : 10000).

**Bonduc,** die Samen von *Caesalpinia Bonducella Rxb. (Guilandina Bonducella L.)*, eines kletternden, stacheligen und zugleich weichhaarigen Strauches der Tropen, welche als Fiebermittel verwendet werden. Sie sind fast kugelig, 2 cm dick, glänzend bläulich- oder grünlichgrau, etwas dunkler mit dem braunen Nabel concentrisch gestrichelt und liegen einzeln oder zu zwei bis drei in der etwas aufgetriebenen, stacheligen, zweiklappigen Hülse. Denselben Namen führen die gelben Samen von *Caesalpinia Bonduc. Rxb.*, einer fast kahlen Pflanze. HECKEL und SCHLAGDENHAUFFEN erhielten aus den Samen beider Arten einen Bitterstoff, $C_{14}H_{15}O_5$, welcher in Dosen von 0.1—0.2 g bei Wechselfieber gleich den Chininsalzen wirken soll (Compt. rend. CIII). Zur Darstellung dieses Bitterstoffes werden die Bonducsamen mit Alkohol extrahirt und das Extract mit Chloroform behandelt, die chloroformige Lösung wird zur Reinigung mit Wasser geschüttelt, nach dem Abdestilliren des Chloroforms wird der Rückstand mehrmals mit Petroläther gewaschen, wobei ein weisses Pulver zurückbleibt. Dieses schmeckt bitter, nicht scharf, ist löslich in Alkohol, Aceton, Chloroform, Essigsäure, fetten und ätherischen Oelen, wenig löslich in Aether, Schwefelkohlenstoff, fast unlöslich in Petroläther und Wasser. Durch concentrirte Säuren wird es dunkel gefärbt.

**Bonjean's Ergotin oder Extractum haemostaticum** ist *Extractum Secalis cornuti*, s. d.

**Bonneval,** eisen- und arsenhaltige Thermen (36°) in Savoyen.

**Bonplandia,** eine *Rutaceen*-Gattung WILLDENOW'S, synonym mit *Galipea Aubl.* und mit *Cusparia Humb.* — Von *Bonplandia trifoliata Willd. (Cusparia trifoliata Engl.)* stammt die Angostura. Bd. I, pag. 381.

**Bonnekamp of Maagbitter,** ein allbekannter aromatisch bitterer Liqueur nach folgender Vorschrift: *Unreife getrocknete Pomeranzen* 100 Th., *Pomeranzenschalen* 30 Th., *Enzian* 60 Th., *Cascarillrinde* 30 Th., *Curcuma* 15 Th., *Zimmt* 25 Th., *Gewürznelken* 15 Th., *Rhabarber* $7\frac{1}{2}$ Th., *Spiritus* 750 Th., *Wasser* 1650 Th., *Sternanisöl* 2 Th., *Zucker* 250 Th.; digerirt, ausgepresst, filtrirt und das Filtrat mit *Saccharum tostum* nach Belieben dunkler gefärbt.

**Bor.** Symbol B. Atomgewicht 11. Geschichtliches. Das Bor wurde 1807 von DAVY mittelst Elektrolyse, 1808 von GAY-LUSSAC und THÉNARD durch Reduction des Borsäureanhydrides mit Kalium, 1824 von BERZELIUS aus Borfluorkalium im amorphen, 1857 von WÖHLER und ST. CLAIRE DEVILLE im krystallisirten Zustande dargestellt.

Vorkommen. Das Bor ist bisher im freien Zustande noch nirgends in der Natur aufgefunden worden; es findet sich vielmehr ausschliesslich im oxydirten Zustande als Borsäure und in deren Salzen und Abkömmlingen.

Darstellung. Es existiren zwei Modificationen des Bors; die Art der Darstellung richtet sich darnach, welche von beiden man zu erhalten wünscht. Um das Bor amorph zu erhalten, schmilzt man 100 Th. Borsäureanhydrid mit 60 Th. Natrium unter einer Schutzdecke von 40 Th. Chlornatrium zusammen, giesst die noch flüssige Schmelze in salzsäurehaltiges Wasser und trocknet das abfiltrirte Bor auf Thonziegeln. Auch durch vorsichtiges Glühen von gebranntem Borax mit amorphem Phosphor ist amorphes Bor zu erhalten. Das krystallisirte Bor wird durch Zusammenschmelzen des amorphen Bors mit Aluminium und Entfernung

des letzteren mittelst Salzsäure oder durch Erhitzen von Borsäureanhydrid mit Aluminium und Behandlung der Schmelze mit Natronlauge, Salz-, Salpeter- und Fluorwasserstoffsäure nach einander gewonnen.

Eigenschaften. Das amorphe Bor ist ein schmutzigbraunes, geruch- und geschmackloses, in Wasser spurenweis lösliches, in verdünnten Säuren und in Salzsäure unlösliches, bei Abschluss der Luft unschmelzbares, an der Luft erhitzt, zu Borsäureanhydrid verbrennendes Pulver, welches von Königswasser, concentrirter Schwefelsäure und schmelzenden Aetzalkalien in Borsäure verwandelt, in Schwefelwasserstoff erhitzt, Schwefelbor, in Stickstoff erhitzt, Borstickstoff, in Chlor erhitzt, Bortrichlorid bildet. Das krystallisirte Bor ist, wie das amorphe, nie absolut rein, sondern enthält stets mehr oder minder grosse Mengen (2.5—10 Procent) von Aluminium und Kohlenstoff, häufig nur den letzteren. Es bildet sehr kleine, farblose, honiggelbe, hyacinth- bis granatrothe Krystalle, deren Grundform das quadratische Prisma bildet, vom specifischen Gewichte 2.68. Die Krystalle besitzen ein dem Diamant ähnliches Lichtbrechungsvermögen, fast gleichen Glanz, häufig völlig gleiche Härte und finden unter dem Namen „Bordiamanten" vielfach Anwendung zum Schleifen von Diamanten und anderen kostbaren harten Edelsteinen. Das krystallisirte Bor ist den üblichen Lösungsmitteln weniger zugänglich, als das amorphe; es widersteht der Einwirkung concentrirter Säuren und Alkalien, ist selbst im Sauerstoffgebläse unverbrennbar und wird auch von schmelzendem Salpeter nicht angegriffen; nur von schmelzendem Kaliumbisulfat wird es allmälig oxydirt. In Chlorgas erhitzt verbrennt es leicht zu condensirbarem, bei 17° siedendem Bortrichlorid.

Elsner.

**Boracit,** ein Borsäure-Mineral von der Zusammensetzung $2\ Mg_3\ B_8\ O_{15} + MgCl_2$.

**Borago,** Gattung der *Asperi foliaceae.* Rauhhaarige Kräuter mit wechselständigen Blättern und lockeren Blüthenständen. Die Blüthen sind charakterisirt durch die radförmige, im Schlunde mit 5 Deckklappen besetzte Krone und durch zweispaltige Staubfäden, deren innerer Schenkel die Antheren trägt.

*B. officinals L.*, Boretsch, Bourrache, ein ⊙, buschiges Kraut mit grossen azurblauen, überhängenden Blüthen in deckblättrigen, einseitigen Trauben, war früher und ist jetzt noch in einigen Ländern (Frankreich, Belgien, Amerika) als *Herba* und *Flores Boraginis* in arzneilicher Verwendung. Die Blüthen waren ein Bestandtheil der *Flores quatuor cordialibus.* Jetzt benützt man noch hie und da die Blätter als Salat.

**Borassus,** Gattung der nach ihrer benannten, durch die dreikernigen Steinfrüchte charakterisirten Unterfamilie der *Palmae.*

*B. flabelliformis L.,* die Palmyrapalme, besitzt einen bis 30 m hohen, einfachen, durch die Blattnarben geringelten Stamm und eine Krone von 2—3 m langen Blättern. Der Baum ist einer der nützlichsten der Tropen, indem alle seine Theile Verwendung finden: der Stamm als Bauholz, die Blätter als Deck- und Flechtmaterial, die jungen Triebe als Gemüse, die grossen Früchte als Nahrungsmittel, der Blüthensaft zur Bereitung des Palmweines (Toddy), das Mark zur Sago-Gewinnung. — Vergl. die Artikel Arrowroot und Sago.

**Borax,** Natriumbiborat, $Na_2\ B_4\ O_7 + 10\ H_2\ O$. Der Name Borax soll von dem arabischen Worte Baurach abgeleitet sein, welches dem altrömischen Nitrum entsprechen würde. Obwohl das Wort Borax bereits in den aus dem 8. Jahrhundert stammenden Schriften GEBER'S vorkömmt, ist die praktische Verwendung dieses Salzes zur Herstellung von Glasflüssen und als Handelsartikel der Venetianer doch erst in das 17. Jahrhundert hinein zu verlegen.

Der Borax findet sich gelöst in vielen Seen des indischen Urgebirges, in Thibet, Persien, auf Ceylon, bei Potosi in Bolivien, im Borax-Lake und im Pyramid-Lake in Californien, deren Wasser bis 0.4 Procent enthalten und deren Böden mit Krystallen bis zu 10 cm Länge dicht bedeckt ist. Durch Verdunstung

dieser Gewässer entstehen diejenigen Mineralkörper, welche unter dem Namen Tinkal, Tinkana, Swaga, Pounxa oder natürlicher Borax in den Handel kommen. Dieselben bilden gelblich bis grünlich gefärbte Krystalle und sind von einer erdwachsartigen Kruste umhüllt, von welcher sie durch Behandeln mit Natronlösung oder dünne Kalkmilch befreit und dann durch Umkrystallisiren gereinigt werden. Die grössere Menge des im Handel befindlichen künstlichen Borax wird durch Sättigung toscanischer Borsäure mit Soda gewonnen. Die Sättigung geschieht in hölzernen, mit Blei ausgefütterten Bottichen, in welchen die Lösung der Soda durch Dampfzufuhr bewirkt und die Vertheilung der in Substanz zugesetzten Borsäure mittelst eines Rührwerkes vollzogen wird. Auf 1000 kg Soda werden 1160 l Wasser, dazu der nöthige Dampf, bis die Mischung kocht, und alsdann allmälig 923 kg rohe Borsäure verwendet. Die fertige Lösung muss eine Dichte von 22° B. haben und wird auf die Krystallisirgefässe abgelassen. Der so gewonnene Rohborax unterliegt einem Raffinationsverfahren, welches mit Rücksicht darauf, ob man prismatischen (gewöhnlichen) Borax mit 10 Mol. Krystallwasser, oder octaëdrischen Borax mit nur 5 Mol. Krystallwasser zu erhalten wünscht, geregelt wird. Um den ersteren zu erhalten, wird aus dem Rohborax unter Anwendung von Dampf und allmäliges Einhängen in Sieben oder Körben eine wässerige Lösung von 22° B. hergestellt, welcher für je 100 Th. Rohborax 5 Th. Soda zugesetzt wird. Nachdem sich die Unreinigkeiten abgesetzt haben, wird die noch heisse Lauge in andere Gefässe abgelassen und verbleibt in diesen, bis sie auf 27° abgekühlt ist, wozu ein Zeitraum von 3 bis 4 Wochen nöthig zu sein pflegt. Nunmehr wird die Mutterlauge abgehebert, der Rest mit Schwämmen entfernt und das Gefäss bis zur völligen Abkühlung wieder verschlossen. Alsdann werden die Krystalle herausgenommen, an der Luft getrocknet und verpackt; die Abfälle werden wieder mit aufgelöst. Octaëdrischer Borax krystallisirt aus einer Lösung des gewöhnlichen Boraxes, welche ein specifisches Gewicht von 1.26 besitzt, nur bei einer über 60° liegenden Temperatur aus. Kleinere Mengen Borax werden auch aus peruanischem Boronatroncalcit gewonnen; derselbe setzt sich beim Kochen mit Sodalösung in Calciumcarbonat und Borax um. Eigenschaften. Der prismatische Borax bildet harte, farblose, durchscheinende Krystalle, welche in 14 Th. kaltem, in $^1/_2$ Th. kochendem Wasser löslich sind, adstringirend salzig schmecken, 10 Mol. Krystallwasser enthalten, an trockener Luft nur wenig verwittern, bei schnellen Temperaturveränderungen ihren Spaltungsflächen entsprechend leicht zerspringen und ein specifisches Gewicht von 1.75 besitzen. Der octaëdrische Borax, welcher auch unter den Namen geschmolzener oder calcinirter Borax, Rinden- oder Juwelierborax in den Handel kommt, ist fester und dichter als der prismatische, zerklüftet nicht so leicht bei Temperaturveränderungen, wie der prismatische Borax, enthält nur 5 Mol. Krystallwasser, geht aber bei längerem Liegen an feuchter Luft in die erstgenannte Modification zurück. Specifisches Gewicht 1.815. Die Eigenschaft, nicht so leicht zu springen, auch beim Erhitzen, ohne zu zerspringen, ruhig zu schmelzen, theilt auch der natürliche Borax mit dem octaëdrischen und macht ihn dadurch werthvoller für manche Industrielle. Beide Boraxsorten schäumen beim Erhitzen auf, verlieren Wasser und werden in eine poröse Masse — gebrannter Borax — verwandelt. Bei noch länger fortgesetztem und stärkerem Erhitzen entsteht eine glasige Masse — Boraxglas, $Na_2 B_4 O_7$. Dasselbe vermag im geschmolzenen Zustande Metalloxyde, vielfach unter Annahme charakteristischer Färbungen, zu lösen und kann somit (als Boraxperle) zur Erkennung derselben dienen. Wässerige Boraxlösungen reagiren schwach alkalisch und werden durch Mineralsäuren unter Abscheidung von Borsäure zersetzt. Aber auch minder intensiv wirkende Körper, wie z. B. die Haloide, Kohlensäureanhydride, Schwefelwasserstoff, selbst einfach stärkere Verdünnung, vermögen wässerige Boraxlösungen unter Abscheidung freier Borsäure zu zersetzen. Prüfung. Eine wässerige Boraxlösung (1 : 20) darf nach dem Ansäuern mit Salzsäure durch Schwefelwasserstoff nicht gebräunt (Metalle), auch durch Baryumchlorid

nicht erheblich getrübt werden (Glaubersalz); die wässerige Lösung darf ferner durch reine Sodalösung nicht getrübt werden (Salze der alkalischen Erdmetalle). Die Anwendung des Borax ist eine ungemein ausgedehnte. Er ist das Ausgangsmaterial für die Herstellung vieler Borate, findet in der Arzneikunde, als Reagens, zur Herstellung von Emaillen und Glasflüssen, zum Löthen, in der Färberei als Fixirungsmittel, zur Herstellung von Weissbädern, als Schönheitsmittel, Verwendung, dient in Gemeinschaft mit Schellack zur Bereitung eines Hutfirnisses, mit Caseïn als Appreturmasse, mit Stärke als Glanzmittel. Das Zink- und Manganborat wird als Siccativ gebraucht. Elsner.

**Borax,** *Natrium biboricum (biboracicum)*, Natriumborat, Natriumbiborat, doppeltborsaures Natrium (Ph. omnes). Ueber die Eigenschaften des Borax siehe vorstehenden Artikel. — Identitätsreactionen: Das Salz ertheilt einer farblosen Flamme hochgelbe Färbung; mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtetes Salzpulver lässt dagegen die Flamme grüngesäumt erscheinen. Die wässerige Boraxlösung bläut rothes Lackmuspapier; mit etwas Salzsäure angesäuert, färbt sie Curcumapapier beim Abtrocknen braunröthlich. — Zusammensetzung: $Na_2B_4O_7 + 10H_2O$ (47.1 Procent Krystallwasser). — Prüfung auf Reinheit: Die wässerige Lösung (1 = 50) darf sich nicht verändern auf Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser, noch durch Ammoniumcarbonat; mit Salpetersäure angesäuert brause sie nicht auf (kohlensaures Natrium) und trübe sich durch Baryumnitrat und Silbernitrat nur schwach (nach 5 Minuten nicht bis zur Undurchsichtigkeit). — Aufbewahrung: Die Krystalle halten sich in geschlossenen Holzkästen recht gut; gepulvert erfordern sie Gefässe aus Glas oder Porcellan, resp. Steingut mit Deckeln desselben Materials. — Gebrauch: Technisch zum Löthen, als Flussmittel bei Metallreductionen; medicinisch innerlich als Diureticum, Emmenagogum und Litholyticum zu 1—2 g; äusserlich als Antisepticum in Pinselsäften und Mundwässern, auch zu Augenwässern. Specifisches Vertilgungsmittel der Küchenschabe (Schwaben, *Blatta orientalis*). Schlickum.

**Borchardt's Kräuterseife** ist eine grün gefärbte, angenehm parfümirte Oelseife.

**Borke** ist der schon am lebenden Stamme abgestorbene Theil der Rinde. Sie entsteht dadurch, dass in den äusseren, durch das Dickenzuwachs des Stammes am meisten gedehnten Rindentheilen Korkschichten auftreten, welche das ausserhalb derselben gelegene Gewebe von der Saftcirculation ausschliessen, so dass es in kurzer Zeit vertrocknet, dann durch den wachsenden Stamm gesprengt, zerklüftet, endlich zum Abwurfe gebracht wird.

Die Borkebildung ist keine allgemeine Eigenschaft der Stämme, insbesondere fehlt sie allen monocotylen Stämmen, z. B. den Palmen. Auch viele dicotyle Stämme sind zeitlebens borkefrei (z. B. *Laurus, Strychnos, Canella, Citrus, Punica)*, wo sie auftritt, ist sie sowohl dem Orte als der Zeit nach verschieden.

In der Regel bildet sich die erste Korkschicht unmittelbar unter der Oberhaut oder sogar aus dieser selbst. Wenn dieses sogenannte primäre Periderm eine unbegrenzte Vermehrungsfähigkeit besitzt, daher dem Dickenwachsthum des Stammes folgen kann, ist keine Veranlassung zur Bildung von Borke gegeben. Aeusserlich sind solche borkefreien Rinden glatt, unter dem Mikroskope zeigen sie alle Bestandtheile der primären und secundären Rinde.

In der Mehrzahl der Fälle bleibt die Korkbildung nicht auf dieser ersten Stufe stehen, sondern es entstehen in tieferen, vorher nicht bestimmten Rindenschichten neue Korklamellen, durch welche zunächst die primäre Rinde, dann auch der Bast in immer tieferen Lagen als Borkeschuppen abgetrennt werden. Die Borkeschuppen sind Platten mit zugeschärften Rändern, in Gestalt und Grösse höchst mannigfaltig, jedoch mitunter bezeichnend für bestimmte Arten. Selten fallen die älteren Schuppen kurz nach Bildung einer neuen Borkeplatte ab (z. B. bei der Platane), zumeist bleiben eine mehr oder weniger grosse Anzahl übereinander geschichteter Borke-

schuppen über der lebenden Rinde erhalten und gelangen nach und nach zum Abwurf (z. B. bei der Föhre, Eiche u. v. a.). Im anatomischen Baue zeigt selbstverständlich jede Borkeschuppe den Bau des Rindentheiles, dessen Bestandtheil sie war, und an ihrer Oberfläche die Reste des Korkes, dem sie ihre Entstehung verdankte. Ihr Gewebe hat den Charakter des todten Gewebes, es ist trocken, geschrumpft, gebräunt, mehr oder weniger humificirt, arm an Inhaltsstoffen, daher auch arm an wirksamen Bestandtheilen.

Die Mächtigkeit der Borke gestattet nur einen annähernden Schluss auf das Alter des Baumes, dem sie entstammt, einen einigermassen zuverlässigen nur dann, wenn die biologischen Eigenthümlichkeiten der Art bekannt sind. Schon die zeitliche Anlage des oberflächlichen Periderma schwankt bedeutend, sie erfolgt bei einer Art am unausgebildeten Spross, bei einer anderen erst nach Jahren. Ebenso ist die erste Borkebildung specifischen und von äusseren Einflüssen abhängigen Schwankungen entworfen. Manche Bäume bilden gar keine oder nur im höchsten Alter Borke, andere schon in den ersten Jahren. Hat die Borkebildung einmal begonnen, so schreitet sie rasch vor. Weiss man von einer Rindenart, dass sie überhaupt mit Borke vorkommt, so kann man aus dem Mangel der Borke oder aus dem mehr oder weniger tiefen Eindringen derselben im Verhältniss zur Dicke des lebenden Rindentheiles das Alter einer vorliegenden Probe ungefähr abschätzen.

J. Moeller.

**Borlint**, s. Verbandstoffe.

**Bormio** in der Lombardei. Schwache Schwefelthermen mit sehr wenig freier Kohlensäure speisen zwei Bäder, das alte in 1449, das neue in 1224 m Seehöhe.

**Borneol, Borneokampfer,** $C_{10}H_{18}O$, der von *Dryobalanops Camphora Colebroke* stammende Kampfer, s. unter Camphora.

**Bornesit**, eine im Kautschuk (s. d.) von Borneo sich findende Verbindung von der Zusammensetzung $C_7H_4O_6$.

**Borocat**, von Jannasch, als Antisepticum und Fleischconservirungsmittel empfohlen, soll durch Eindampfen der Lösungen von gleichen Theilen Kaliumchlorid, Natriumnitrat und Borsäure gewonnen werden.

**Boroglyceride.** Werden in erhitztes Glycerin Borsäure oder borsaure Salze eingetragen, so entsteht in ersterem Falle Boroglycerid, im letzteren glycerinborsaure Salze. Ueber die Constitution dieser Verbindungen ist fast nichts bekannt, möglicherweise sind dieselben nur einfache Lösungen. Dieselben wurden und werden als sehr kräftige Antiseptica, besonders für die Conservirung von Nahrungsmitteln empfohlen. Zur Herstellung von Boroglycerid werden 92 Th. Glycerin auf 150° erhitzt und 62 Th. feingepulverte Borsäure allmälig zugesetzt; es entweicht Wasserdampf. Die Verarbeitung von ungefähr 2.5 kg nimmt einen Tag in Anspruch, da die Zähigkeit der geschmolzenen Masse den Wasserdampf schwierig entweichen lässt. Der Process ist als beendigt anzusehen, wenn kein Gewichtsverlust mehr stattfindet und das Präparat sich leicht im Wasser von gewöhnlicher Temperatur auflöst. Das entweichende Wasser beträgt etwas mehr als ein Drittel der angewandten Substanzen (54 Th.) und das fertige Product 100 Th.

Das Boroglycerid ist nach dem Erkalten fest, brüchig und durchscheinend, hellgelb von glänzendem Bruch.

Es ist leicht löslich in Wasser, wenig löslich in kaltem Alkohol und in 5 Th. Alkohol von 50°; unlöslich in Aether und Chloroform bei gewöhnlicher Temperatur.

Zur Herstellung von glycerinborsaurem Calcium erhitzt man unter beständigem Umrühren gleiche Theile borsaures Calcium und Glycerin, bis ein herausgenommener Tropfen auf einer Glasplatte zu einer farblosen klaren Perle erstarrt. Man giesst dann die flüssige Masse auf eine Metallplatte und erhält nach dem Erkalten eine durchsichtige, glasartige, leicht zerbrechliche Masse. Die Stücke müssen noch heiss in eine wohl zu verschliessende trockene Flasche gebracht werden. Die Natrium-

verbindung wird auf dieselbe Weise dargestellt, indem man statt des Calciumborates Borax anwendet, und zwar nimmt man auf 100 Th. entwässerten Borax 150 Glycerin. Beide Körper besitzen analoge Eigenschaften, sie schmelzen ungefähr bei 150° und sind sehr hygroskopisch. An der Luft zerfliessen sie rasch, indem sie ihr gleiches Gewicht Wasser absorbiren; Wasser und Alkohol können ihr doppeltes Gewicht der Salze auflösen.

**Boron** = Bor.

**Borsäure,** $H_3BO_3$. Vorkommen. Die Borsäure findet sich krystallisirt in der Umgebung borsäurehaltiger Gewässer als Sassolin (Sasso bei Siena); gebunden in verschiedenen Mineralien, so im Boracit (Lüneburg und Segeberg) und im Stassfurtit (beide Magnesiumborate, letzteres mit Magnesiumchlorid), im Boronatrocalcit $2CaB_4O_7 + Na_2B_4O_7 + 18H_2O$, auch Tiza, Boraxkalk, Hayessin, afrikanischer Rhodizit genannt (Iquique), im Borocalcit $CaB_4O_7$, im Tinkal oder natürlichem Borax $Na_2B_4O_7 + 10H_2O$, im Hydroboracit (Magnesium- und Calciumborat), im Axinit, Botryolith, Datholith und Turmalin (Borosilicate); ferner in geringeren Mengen im Meerwasser und in einzelnen Mineralwässern (Aachen, Vichy). Sie entströmt mit heissen Wasserdämpfen neben Kohlensäure, Ammoniak und Schwefelwasserstoff Erdspalten und Kratern vulcanischer Gegenden und findet sich in grössten Mengen in den von unterseeischen Kratern und heissen Quellen gespeisten, auf dem Landstriche zwischen Volterra und Massa maritima in Toscana dicht zusammenliegenden, zahlreichen kleinen Seen (Lagunen), deren Inhalt das Hauptmaterial für die gesammte Menge der im Handel befindlichen Borsäure liefert. Zur Gewinnung der Borsäure werden die dem Erdboden entspringenden borsäurehaltigen Dämpfe und Quellen — Soffioni, Fumachi, Fumarole — mit Mauerwerk eingefasst und so Bassins gebildet, welche terrassenförmig über einander angelegt werden, so dass der Inhalt des höher gelegenen in das tiefer gelegene Bassin abzufliessen vermag. Die ursprünglich mit Wasser gefüllten Bassins werden von den borsäurehaltigen Dämpfen gesättigt und erhitzt und nach vollendeter Sättigung auf wiederum terassenförmig arrangirte Bleipfannen entleert, wobei die zum Verdampfen überflüssiger Wassermengen erforderliche Wärme von den Fumarolen selbst, respective dem erhitzten Erdboden geliefert wird. Die Lösung wird zur Krystallisation gebracht, wenn sie bei 80° ein specifisches Gewicht von 1.07—1.08 erlangt hat. Die so gewonnene Borsäure ist sehr unrein und wird durch Umkrystallisiren gereinigt. Auch aus dem aus der Provinz Tarapaca in Peru importirten Boronatrocalcit wird Borsäure gewonnen, indem, nach LUNGE, das geschlämmte Mineral heiss mit roher Salzsäure behandelt wird, aus welcher Lösung sich die Borsäure beim Erkalten abscheidet und dann umkrystallisirt oder auf Borax verarbeitet wird. Reine Borsäure wird durch Zersetzung heiss gesättigter Boraxlösung mittelst Salzsäure und Umkrystallisiren des gewaschenen krystallinischen Niederschlages erhalten. Eigenschaften. Die Borsäure bildet walrathähnliche, schuppenförmige Krystalle, welche in 26 Th. Wasser von 15° und in 3 Th. kochendem Wasser, auch in Alkohol, wenig in Aether, löslich sind. Die wässerige Lösung röthet Lackmuspapier kaum merklich, bräunt aber Curcumapapier. Die alkoholische Lösung verbrennt, angezündet, mit grünleuchtender Flamme, wie auch die Säure in Substanz nicht leuchtenden Flammen eine grüne Färbung ertheilt. Die Borsäure ist mit Wasserdämpfen leicht, für sich erhitzt aber sehr schwer und nur bei sehr hoher Temperatur flüchtig und vermag deshalb andere, sehr starke Säuren aus ihren Verbindungen zu vertreiben. Specifisches Gewicht 1.435. Die Borsäure ist eine dreibasische Säure und vermag mehrere Reihen von Salzen zu bilden, deren Constitution jedoch auf Vereinigung mehrerer Moleküle der Säure zurückzuführen ist. Beim andauernden Erhitzen der Säure auf 100° geht sie unter Verlust von 1 Mol. Wasser in die einbasische Metaborsäure BO—OH über:

$$H_3BO_3 - H_2O = HBO_2.$$

Wird dieselbe längere Zeit auf 150° erhitzt, so entsteht unter Austritt von 5 Mol. Wasser aus 4 Mol. Borsäure die Tetra- oder Pyroborsäure $H_2 B_4 O_7$. Wird die Metaborsäure weiter bis zum Glühen erhitzt, so geht sie allmälig über in Borsäureanhydrid $B_2 O_3$:

$$2 (H BO_2) - H_2 O = B_2 O_3.$$

Das letztere ist eine farblose glasartige Masse, welche sehr langsam in Wasser löslich ist und dabei in gewöhnliche Borsäure zurückverwandelt wird. Analyse. Man erkennt die Borsäure in ihren Verbindungen durch Verreiben derselben mit Schwefelsäure und Begiessen mit Alkohol an der Grünfärbung der Flamme, nachdem die Flüssigkeit entzündet worden, indessen müssen Kupfersalze aus derartigen Lösungen durch geeignete Mittel vorher entfernt werden. Curcumapapier, in die salzsäurehaltige Auflösung eines borsauren Salzes getaucht, erscheint nach dem Trocknen braun gefärbt. Die quantitative Bestimmung der Borsäure geschieht meist als Differenz, nachdem alle übrigen Bestandtheile der betreffenden Verbindung ermittelt worden sind. Ist dieselbe nur an ein Alkali gebunden vorhanden, lässt sie sich als Borfluorkalium bestimmen. Man versetzt zu dem Zweck die Lösung mit reiner Kalilauge (auf 1 Aeq. Borsäure mindestens 1 Aeq. Kalihydrat), concentrirt durch Abdampfen und setzt so viel Fluorwasserstoffsäure zu, dass beim Erwärmen Dämpfe entweichen und bringt alsdann zur Trockne. Der Rückstand wird mit Kaliumacetatlösung (1 : 5) ausgezogen, das zurückbleibende Borfluorkalium auf gewogenem Filter gesammelt, mit Kaliumacetatlösung, dann mit Alkohol gut ausgewaschen, getrocknet und gewogen. $2 Ka B Fl_4 : B_2 O_3 = 252.2 : 69.88$. Von allen feuerbeständigen Basen überhaupt wird die Borsäure folgendermassen getrennt. Die fein gepulverte Verbindung wird in einer Platinschale gewogen, in derselben mit Fluorwasserstoffsäure digerirt, mit reiner Schwefelsäure tropfenweise versetzt und erwärmt bis zur Verjagung sämmtlicher Schwefelsäure, wobei die Borsäure als Borfluorid $B Fl_3$ gasförmig entweicht und nach Wägung der zurückbleibenden schwefelsauren Salze aus der Differenz bestimmt wird.

Elsner.

**Borsäuresalze.** Die Borsäure ist eine dreibasische Säure und bildet mit Basen Salze, welche Borate genannt werden. Indessen sind nicht alle Borate Abkömmlinge der gewöhnlichen oder Monoborsäure $B(OH)_3$, vielmehr ist die Constitution der Mehrzahl derselben auf Condensationsproducte derselben zurückzuführen, welche unter Abscheidung von Wassermoleculen entstanden sind. So ist z. B. die Diborsäure als Zusammenlagerung von 2 Mol. Monoborsäure, die Triborsäure und die Tetraborsäure als weiteres Condensationsproduct der einfachen Borsäure aufzufassen:

$$2 B (OH_3) - H_2 O = B_2 H_4 O_5, \text{ Diborsäure,}$$
$$B_2 O (OH)_4 + B (OH)_3 - H_2 O = B_3 H_5 O_7, \text{ Triborsäure,}$$
$$4 B (OH)_3 - 5 H_2 O = B_4 H_2 O_7, \text{ Tetraborsäure,}$$

und es ist das einfache Natriumborat $B (Na O)_3$ das Salz der Monoborsäure, das Kaliumborat $B_2 Ka_4 O_5$ das Salz der Diborsäure und der Borax $B_4 Na_2 O_7$ das Salz der Tetraborsäure. Diesen Säuren, ausser welchen wahrscheinlich noch mehrere andere existiren, müssen nun auch bestimmte Anhydride entsprechen, indessen ist weder die Mehrzahl der Säuren, noch diejenige ihrer Anhydride im freien Zustande bekannt, vielmehr gehen sie bei der Abscheidung aus ihren Salzen unter Aufnahme von Wasser in die ursprüngliche Form der Monoborsäure zurück. Von den Boraten sind diejenigen, welche ein Alkalimetall zur Basis haben, in Wasser löslich; die Lösung reagirt alkalisch. Die übrigen Borate sind nur schwer in Wasser löslich. Sie schmelzen in der Glühhitze und werden alsdann von vielen anderen Metalloxyden charakteristisch gefärbt, worauf ihre Anwendung als Reagens und zur Herstellung gefärbter Gläser beruht. Ihre Verwendung beim Löthen hat ebenfalls den Zweck, Metalloxyde zu lösen und blanke Metalloberflächen zu schaffen.

Elsner.

**Borshom** im Kaukasus mit starken alkalischen Thermen, welche ähnlich wie Vichy gebraucht werden.

**Borsten** sind echte Haarbildungen (Trichome), bei Pflanzen durch Auswachsen einer Oberhautzelle enstanden, derb, einfach (nicht verzweigt) und kurz.

**Borstenwürmer,** Anneliden oder Chaetopoden sind Würmer mit vorspringenden Scheidewänden in der Leibeshöhle (innere Gliederung). Die ersten und letzten Segmente (Kopf und Schwanz) von abweichender Bildung. Verdauungssystem vollständig. Geschlossenes Gefässsystem, meist mit gefärbtem Blut. Nervensystem als eine Kette von Bauchganglien. Die einzelnen Leibesringe mit Borsten, die nur selten zerstreut, meist in Büschel vereinigt auf eigenen rudimentären, aber stets ungegliederten Bewegungsorganen (Fussstummeln, Parapodia) stehen, die häufig Anhänge tragen. Die meisten Borstenwürmer leben im Wasser, nur wenige in feuchter Erde. Von den letzteren sind die Regenwürmer die bekanntesten. Unter den Meeresbewohnern gibt es Arten, deren Borsten in den schönsten Regenbogenfarben spielen.

**Borszék** in Siebenbürgen hat elf kalte Quellen von 6.8 bis 11.2°. Der Kossuthbrunnen enthält in 1000 Th. $NaCl$ 0.126, $LiCl$ 0.013, $NaHCO_3$ 0.958, $KaHCO_3$ 0.144, $MgH_2(CO_3)_2$ 1.377, $CuH_2(CO_3)_2$ 2.137, $FeH_2(CO_3)_2$ 0.092. Die übrigen Quellen enthalten dieselben Bestandtheile in ungefähr demselben relativen Verhältnisse nur in absolut geringerer Menge (von 1.292 bis 4.94 Procent). Der Borszéker Säuerling wird als Tafelgetränk viel verwendet.

**Bostryx** (βόστρυξ, die Locke, Ranke) ist der als Schraubel bezeichnete cymöse Blüthenstand (s. Fig. 67, pag. 321).

**Boswellia,** *Burseraceen*-Gattung. Bäume mit unparig gefiederten Blättern und end- oder achselständigen Inflorescenzen aus unscheinbar gefärbten fünfzähligen Zwitterblüthen. Von drei Arten ist es bekannt, dass sie Weihrauch liefern.

1. *Boswellia Carteri Birdwood (B. sacra Flückiger)*, ein kleiner Baum mit weichhaarigen Zweigen, 7—10jochig gefiederten Blättern, einfachen weissen oder röthlichen, traubigen Infloreszenzen, deren Blüthen sich zu einer verkehrt eiförmigen 1 cm langen, dreiklappigen Steinfrucht entwickeln.

2. *B. Bhau-Dajiana Birdw.*, der vorigen ähnlich, durch die Form der Blättchen und Früchte verschieden.

3. *B. neglecta M. Moore*, ein etwas grösserer Baum mit kleinen, zu armblütigen Rispen vereinigten Blüthen.

Ihre gemeinsame Heimat ist das Somali-Land und die gegenüberliegenden Gebiete Arabiens. Dort wird die Rinde der Bäume eingeschnitten und der hervorquellende Balsam gesammelt. — S. *Olibanum*.

**Bornträger's Aloëreaction,** s. Aloïn.

**Bortolotti's Gift** gegen Ratten, Mäuse etc. ist (nach HAGER) ein mit etwas Zucker versetzter Phosphorbrei.

**Borussias,** blausaures Salz, alte Bezeichnung für ein Ferrocyanid, z. B. Borussias kalicus = Kalium ferrocyanatum.

**Borylsalicylate** bilden sich beim Zusammenbringen der Lösungen von Salicylsäure und borsauren Salzen oder von (einbasischen) salicylsauren Salzen, Salicylsäure und Borsäure. Dasjenige dieser Salze, welches sich beim Zusammenbringen von Salicylsäure und Borax bildet, schmeckt stark bitter, weshalb z. B. Salicylsäure und Borsäure nicht gleichzeitig als Conservirungsmittel Anwendung finden dürfen. Zum antiseptischen Wundverbande hat ROSE eine Lösung von $2^1/_2$—5 Th. Salicylsäure und 2—4 Th. Borax in 100 Th. Wasser empfohlen.

**Botanik.** Die Botanik (βοτάνη = Pflanze, abgeleitet von βόσκειν = weiden) ist die Lehre von den Pflanzen, d. h. die wissenschaftliche Behandlung von Allem, was sich auf das Pflanzenreich bezieht. Sie trennt sich in zwei grosse Abtheilungen, die reine oder theoretische Botanik, welche, ohne Nutzen oder Schaden zu berücksichtigen, die Pflanze an und für sich betrachtet, und die angewandte oder praktische Botanik, die sich mit den Gewächsen nur unter dem Gesichtspunkt ihrer Nützlichkeit oder Schädlichkeit beschäftigt. Der reinen Botanik gehören folgende Specialfächer an: 1. Morphologie mit dem Hilfsgebiet der Terminologie; 2. Anatomie; 3. Physiologie, eng verknüpft mit Biologie und Pflanzenchemie; 4. Pathologie; 5. Systematik; 6. Beschreibende Botanik; 7. Pflanzengeographie; 8. Paläontologie. Die angewandte Botanik wird je nach der Art der Beziehungen, in denen die von ihr behandelten Pflanzen für den Menschen von Wichtigkeit sind, eingetheilt in 1. landwirthschaftliche, 2. forstliche, 3. gärtnerische, 4. industrielle, 5. medicinisch-pharmaceutische Botanik. — Der älteste Zweig der botanischen Wissenschaft ist naturgemässer Weise die angewandte Botanik, die jedoch sehr bald in Folge der Nothwendigkeit, Brauchbares von Unbrauchbarem zu unterscheiden, die Mutter der Pflanzenbeschreibung wurde. Als Schöpfer der letzteren ist ARISTOTELES (geb. 384 v. Chr.), sowie namentlich sein Schüler THEOPHRAST zu betrachten. Der langen Periode der beschreibenden Botanik folgte vom 17. Jahrhundert an die Blüthezeit der Systematik, eingeleitet durch den ersten unvollkommenen Versuch eines Systems des Italieners CAESALPINUS (1519—1603). Der Systematik nahm gegen Ende des vorigen Jahrhunderts die Anatomie die Führerschaft ab, welche Disciplin bereits im 17. Jahrhundert durch die Untersuchungen des Italieners MALPIGHI (1623—1694), des Engländers NEHEMIAH GREW (1628—1711) und des Holländers ANTON VON LEEUWENHOEK (1630—1723) begründet wurde. Im Anfange dieses Jahrhunderts nahm auch die Pflanzenphysiologie, als deren erste Vertreter namentlich PRISTLEY (1733—1804) und THEODOR DE SAUSSURE (1767—1845) zu nennen sind, einen gewaltigen Aufschwung, und sie ist es im Verein mit der Biologie, der sich auch noch gegenwärtig die bedeutendsten Forscher vorzugsweise widmen, obwohl man durchaus nicht behaupten kann, dass dem gegenüber irgend eines der anderen Fächer der Botanik in der Jetztzeit zu wenig Beachtung bei den Botanikern fände. C. Mylius.

**Botanische Gärten.** Anlagen, in denen Pflanzen zum Zwecke wissenschaftlicher Forschungen und nach wissenschaftlichen Principien geordnet cultivirt werden, nennt man botanische Gärten. Hier müssen die Gewächse der Heimat und fremder Klimate vollständig ihren natürlichen Bedürfnissen entsprechende Behandlung finden, und zwar kann man im Allgemeinen fünf verschiedene Behandlungsweisen unterscheiden. Die Freilandcultur findet bei den Pflanzen statt, welche ohne weiteres unser Klima gut vertragen. Die Cultur der Alpinen, d. h. der Pflanzen aus höheren Regionen, findet in sogenannten Alpenanlagen statt, die an möglichst geschützter, kühler, den Sonnenstrahlen nicht ausgesetzter Stelle einen Platz finden und durch Anbringung von Schnee und Eis im Frühjahr in der Entwicklung zurückgehalten werden müssen. Zur Cultur der Wasserpflanzen dienen die Aquarien, theils im Freien, theils in Gewächshäusern angebrachte Wasserbassins, die für die Pflanzen des Meeres mit Seewasser beschickt werden, das man entweder von der Küste bezieht oder künstlich herstellt. Die Warmhauscultur wird bei den Pflanzen der heissen Zone in Anwendung gebracht. Die Warmhäuser haben im Winter eine Temperatur von 10—22°. Für die Palmen ist ein besonders hohes erwärmtes Glashaus erforderlich. Die Gewächse aus Südeuropa, dem Capland, Neuholland und Ländern mit ähnlichem Klima werden der Kalthauscultur in Gewächshäusern unterworfen, die im Winter 2.5—10° haben. Im Sommer werden diese Gewächse dann meist im Freien gezogen. In allen durch die verschiedene Cultur bedingten Abtheilungen der Gärten werden die Pflanzen nach einem botanischen System

geordnet, oder man stellt sie nach der Art ihres eventuellen Nutzens zusammen, so dass man eine medicinische, eine forstliche, landwirthschaftliche u. s. w. Abtheilung unterscheidet, oder man bildet pflanzengeographische Gruppen u. dgl. m.

Wenn man von den Gärten absieht, die Karl der Grosse in den kaiserlichen Pfalzen anzulegen anordnete und in denen Pflanzen mehr in Rücksicht auf ihre Nutzanwendung gezogen wurden, so muss man die Gründungszeit der ersten eigentlichen botanischen Gärten in das 14. Jahrhundert verlegen. Zu Anfang desselben legte MATTHÄUS SYLVATICUS einen solchen zu Salerno an und ihm folgte 1333 die Republik Venedig mit dem ersten medicinisch-botanischen Garten. Allgemeiner wurde jedoch die Gründung botanischer Gärten mit dem Wiedererwachen der Wissenschaften im 16. Jahrhundert. In damaliger Zeit entstanden die Gärten von Ferrara, Padua, Pisa, Bologna, Florenz, Neapel, Montpellier, Paris (jetzt Jardin des plantes), Leyden, der Privatgarten von J. CAMERARIUS (1534—1598) in Nürnberg u. a. Im Laufe der folgenden Jahrhunderte hielt mit dem Emporblühen der botanischen Wissenschaft auch die Gründung von botanischen Gärten gleichen Schritt, so dass wir gegenwärtig, in allen Erdtheilen zerstreut, nahe an 200 zählen. Davon kommen auf Deutschland, Oesterreich-Ungarn und die Schweiz 50, nämlich die Gärten zu:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aachen | gegr. | 1878 | Giessen | gegr. | 1621 | Lemberg | gegr. | 1853 |
| Basel | „ | 1588 | Görlitz | „ | 1851 | Marburg | „ | 1786 |
| Berlin (kgl. b. G.) | „ | 1679 | Göttingen | „ | 1737 | München | „ | 1809 |
| Berlin (Univ.-G.) | „ | 1820 | Graz | „ | 1811 | Münden (Hann.) | „ | 1868 |
| Bern | „ | 1860 | Greifswald | „ | 1763 | Münster | „ | 1803 |
| Bonn | „ | 1818 | Halle a. S. | „ | 1787 | Pest | „ | 1771 |
| Braunschweig | „ | 1841 | Hamburg | „ | 1820 | Prag | „ | 1775 |
| Breslau | „ | 1811 | Heidelberg | „ | 1593 | Rostock | „ | 1884 |
| Brünn | „ | 1849 | Jena | „ | 1794 | Schemnitz | „ | 1810 |
| Czernowitz | „ | 1877 | Innsbruck | „ | 1793 | Strassburg | „ | 1619 |
| Darmstadt | „ | 1814 | Karlsruhe | „ | 1883 | Tharand | „ | 1816 |
| Dresden | „ | 1821 | Kiel | „ | 1803 | Triest | „ | 1878 |
| Eberswalde | „ | 1831 | Klagenfurt | „ | 1859 | Tübingen | „ | 16.. |
| Erlangen | „ | 1747 | Klausenburg | „ | 1873 | Wien | „ | 1754 |
| Frankfurt a. M. | „ | 1774 | Königsberg i. Pr. | „ | 1809 | Würzburg | „ | 1696 |
| Freiburg i. Br. | „ | 1620 | Krakau | „ | 1782 | Zürich | „ | 1837 |
| Genf | „ | 1818 | Leipzig | „ | 1823 | | | |

Die Vertheilung über die übrigen Länder — einige unwichtige Gärten ausgeschlossen — ist folgende:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Belgien | 5 | Niederlande | 4 | Spanien | 3 |
| Dänemark | 1 | Portugal | 3 | Afrika | 9 |
| Frankreich | 22 | Rumänien | 1 | Amerika | 15 |
| Griechenland | 1 | Russland | 9 | Asien | 13 |
| England | 13 | Schweden und Norwegen | 4 | Australien | 6 |
| Italien | 22 | Serbien | 1 | | 132 |

C. Mylius.

**Botanybayharz** ist das Harz von *Xantorrhoea*-Arten *(Liliaceae)*, bekannter unter dem Namen Akaroidharz (s. Bd. I, pag. 188).

**Bothriocephalus** (βοθρίον, Grübchen [nicht βότρυς, Traube, daher die Schreibweise *Botryocephalus* falsch] und κεφαλή, Kopf), ein im Dünndarm des Menschen schmarotzender Bandwurm (s. d., pag. 40).

**Botot**, Eau de B., ein sehr beliebtes Mund- und Zahnwasser; Vorschrift dazu siehe unter Aqua dentifricia, Bd. I, pag. 531.

**Botrychium**, *Ophioglosseen* - Gattung, charakterisirt durch zweireihige, fast kugelige, zweiklappig aufspringende Sporangien an den mehrfach fiederschnittigen Blättern. — *B. Lunaria Sw. (Osmunda Lunaria L.)*, Mondraute, ein bis 30 cm hohes Kraut mit rispig-ährigen Fruchtstand (Juni—August), galt früher als ein Wundmittel, *Herba Lunariae*.

**Botryopis,** eine *Menispermaceen*-Gattung. *B. platyphylla Miers* ist synonym mit *Chondodendron tomentosum R. et P.*, von welcher die *Pareira brava* stammt.

**Botrys,** eine *Chenopodiaceen*-Gattung KOCH's, synonym mit *Chenopodium L.* Unter *Herba Botryos mexicanae* versteht man *Chenopodium ambrosioïdes.*

**Botulismus.** Von *botulus*, ursprünglich Darm, später Wurst, abgeleiteter Name für Vergiftung durch Würste. — S. Fleischvergiftung.

Th. Husemann.

**Boubée's Sirop antigoutteux** ist (nach MÜLLER) eine Lösung von *Extr. ligni Guajaci* in *Syrup. simplex,* nach anderer Angabe ein *Syrup. Sarsaparillae* mit einem Zusatz von *Resina Jalapae, Resina Guajaci* und *Spiritus Sinapis.*

**Bouchardat's Huile balsamique.** Je 1 Th. *Benzoë* und *Bals. Tolutanum* werden mit 100 Th. *Oleum Amygdalarum* digerirt, filtrirt und je 1 Th. *Oleum Citri* und *Oleum Cajeputi* hinzugefügt. — **B.'s Pennès'sche Bäder** bestehen aus 300 Th. *Soda*, je 1 Th. *Alumen*, *Kalium bromat.* und *Calc. carbon.*, 8 Th. *Natr. phosphor.*, 3 Th. *Ferr. sulfur.*, 5 Th. *Natr. sulfur.*, je 1 Th. *Oleum Lavandulae, Rosmarini* und *Thymi* und 50 Th. *Tinct. Staphisagriae.* — **B.'s Pilulae asiaticae** sind die unter „Asiatische Pillen" aufgeführten Pillen des Code français. — **B.'s Pommade de Barèges** ist eine Salbe aus je 10 Th. *Natrium sulfuratum* und *Natr. carbon.*, je 2 Th. *Benzoë* und *Bals. Tolutan.* und 100 Th. *Adeps.* — **B.'s Sirop du baume de Tolu**: 50 Th. *Bals. Tolutan.* und 100 Th. *Saccharum* werden mit 500 Th. *Aqua* 12 Stunden digerirt, filtrirt und mit 1000 Th. *Saccharum* zum Syrup gekocht.

**Bouchardat's Reagens,** s. Alkaloid-Darstellung, Bd. I, pag. 230.

**Boucherisiren.** eine Methode der Holzconservirung, s. d.

**Boudard's Probe** für fette Oele besteht in der Mischung derselben mit Salpetersäure von 1.45—1.50 specifisches Gewicht, s. Elaidinprobe. Bei echtem Leberthran tritt nach und nach eine schön carminrothe Färbung ein.

**Boudet's Reactiv** für fette Oele ist eine Untersalpetersäure enthaltende Salpetersäure, s. Elaidinprobe.

**Boudin's Cigarettes arsenicales,** s. unter „Asthmamittel", Bd. I, pag. 699.

**Bougies.** Die Medicinalbougies sind kleine biegsame Cylinder von verschiedener Grösse, Dicke und Länge, welche ursprünglich in der Weise dargestellt wurden, dass Dochte aus Leinwand, Seide oder Baumwolle mit Wachs imprägnirt, zu runden, kerzenähnlichen Stangen geformt wurden; daher der Name Bougies, Wachskerzen.

Sie zerfallen in *a)* Sonden und Quellmeissel, welche besonders chirurgischen Zwecken dienen und mechanisch wirken, und *b)* medicamentöse Bougies, die mehr zu therapeutischen Zwecken als Träger des Heilmittels zur Anwendung kommen. — S. Bacilli, pag. 74.

Die Sonde und Quellmeissel sind bestimmt in Canäle des Leibes, besonders den Urethralcanal, den Os und Cervix uteri u. s. f. eingeführt zu werden um diese auszudehnen und Verengung und Zuwachsen zu verhindern. Die gebräuchlichsten Sonden sind aus Kautschuk gefertigt von 2 bis 10 mm Durchmesser und gelangen proportional ihrer Dicke progressiv zur Anwendung. Vor dem Gebrauche werden sie durch Eintauchen in warmes Wasser geschmeidig gemacht, dann beölt, damit sie besser gleiten. Immer prüft man sie zuerst auf ihre Zerbrechlichkeit. Die Quellmeissel sind Stoffe, welche durch Aufnahme von Wasser im Körper ihr Volumen vergrössern, z. B. gepresster Schwamm (s. Spongiae compressae), in Cylinder-

form gedrehte quellfähige Stengel und Holzstücke (s. Laminaria, Nyssa). Ueber Numerirung der Bougies vergl. den Artikel Katheter. A. Huber.

**Bouillontafeln**, vor Jahren sehr beliebt zur schnellen Herstellung von Fleischbrühe, wurden bereitet, indem man feingehacktes mageres Rindfleisch (auch wohl unter Zusatz von Hühnerfleisch und etwas Schinken) und leimgebendes Material (Kalbsfüsse) mit Wasser auskochte, die Brühe vom Fett befreite, dann so weit eindampfte, bis sie in der Kälte gelatinirte, nun in Tafeln ausgoss u. s. w. Die verschiedenen Fleischextract-Präparate haben die Bouillontafeln ganz verdrängt, und was jetzt unter diesen Namen in den Handel kommt, ist oft nichts weiter als eine gute Gelatine in Tafeln.

**Boules Barègiennes** sind Kugeln, aus 40 g *Schwefelcalcium*, 10 g *Kochsalz*, 5 g *Extractum Saponariae* und 5 g *Leimlösung* bereitet, die zur Bereitung künstlicher Barèges-Bäder dienen. — **Boules de Nancy** sind *Globuli martiales (Tartarus ferratus)*.

**Le Boulon** in den Ost-Pyrenäen, besitzt alkalische Säuerlinge von 16—21°.

**Bourbon-Lancy** im Departement Saône-Loire besitzt Thermen von 28 bis 57°, welche Chloride und Sulfate von Na, Mg, Ca und Fe, aber keinen $H_2S$ enthalten. Trink- und Badecuren. Die Thermen des benachbarten **Bourbon l'Archambault** haben 51—60°, stossen Gasgemenge von N, $CO_2$ und O aus und enthalten auch Spuren von Jod und Brom.

**La Bourboule** (Departement Puy-de-Dôme in Frankreich) besitzt fünf Quellen von 19.1—50.4° mit starkem Kochsalzgehalt. Die wärmste, Sedaiges, enthält in 1000 Th. NaCl 2.745, $Ka_2SO_4$ 0.17, $NaH(CO_3)$ 1.873, $Na_3AsO_4$ 0.019. Ihr zunächst in der Temperatur mit 56° steht die an denselben Bestandtheilen um ein Geringes reichere Choussy et Perrière. Die übrigen kühleren Quellen enthalten $^1/_4$—$^1/_3$ von denselben Salzen.

**Bourbonne-les-Bains** (Depart. Haute-Marne in Frankreich), zwei heisse 65° bis 66° Quellen von fast demselben Gehalte. Die Source de la Place enthält in 1000 Th. NaBr 0.065, NaCl 5.783, $MgCl_2$ 0.392, $Ka_2SO_4$ 0.149, $CaSO_4$ 0.899.

**Bourbonthee** s. Faham.

**Bournonit** (Spiessglanzbleierz) enthält die Sulfide des Kupfers, Bleies und Antimons und findet hüttenmännische Verwerthung.

**Boussingaultia**, eine Gattung der den *Chenopodiaceae* nahe stehenden Familie der *Basellaceae*. Windende Sträucher des tropischen Amerika mit alternirenden, ungetheilten Blättern und weissen Zwitterblüthen.

Die Wurzel von *B. baselloides H. B.* ist im Decoct angeblich ein wirksames Stypticum.

**de Boutemard's Zahnpasta** ist eine rationell zusammengesetzte und mit Pfefferminzöl angenehm parfümirte Zahnseife, s. d.

**Bouthee** ist eine ordinäre Sorte des chinesischen schwarzen Thees.

**Boutt's Abführpillen** sind 1 dg schwere Pillen, aus $1^1/_2$ Th. *Aloës*, $1^1/_2$ Th. *Extr. Rhei* und 1 Th. *Extr. Strychni aquos.* bestehend.

**Bovilinum** (isopathisch) Rinderpestgift (das aus Mund, Nase und Augen ausfliessende Secret) in Verreibung.

**Bovista**, Gattung der *Gasteromycetes*, Familie *Lycoperdacei*; charakterisirt durch kugelige, ungestielte Fruchtkörper mit glatter äusserer Hülle, erfüllt von lang gestielten Sporen. Einige Arten sind in der Jugend geniessbar.

Der als Stypticum verwendete *Fungus Bovista* oder *Fungus Chirurgorum v. Crepitus Lupi*, Stäubling, Bovist, Vesse-Coup, Puff-ball gehört

nicht dieser Gattung an, sondern ist *Lycoperdon,* meist *L. Bovista L.* Der Fruchtkörper dieses Pilzes wird mitunter kindskopfgross, ist kugelig oder etwas abgeflacht, in der Jugend saftig, weich-fleischig, hellfarbig, weiss, aschgrau, gelblich oder röthlich, im Alter nussbraun, mit weicher, in Schalen oder flockig sich ablösender Peridie, gefeldert zerreissend und endlich weit becherförmig mit zerschlitztem Rande geöffnet. Das Capillitium sammt den glatten, 0.002—0.004 mm grossen Sporen ist oliven-russfarbig. Junger Bovist ist geniessbar; er schmeckt fade, etwas salzig. Die Peridie des reifen Pilzes wurde früher und wird vom Volke jetzt noch als blutstillendes Mittel angewendet.

Dieselben Dienste leistet *Lycoperdon coelatum Bull.,* dessen Fruchtkörper nur 5—16 cm gross, kreiselförmig, in der Jugend milchweiss, später olivenbraun ist. Besonders charakteristisch ist die unfruchtbare Basalportion, welche durch eine glatte Haut von der Gleba geschieden ist.

**Bowdichia,** Gattung der *Papilionaceae,* Gruppe *Sophoreae,* charakterisirt durch unpaarig gefiederte Blätter, terminale Inflorescenzen und gestielte, an der Bauchnaht geflügelte, flache Hülsen.

*Bowdichia virgilioides Kth.,* ein Baum aus Venezuela mit rostfarbig filzigen Zweigen und Blättern (unterseits) gilt als die Stammpflanze der Alcornoco-Rinde (Bd. I, pag. 205).

*Bowdichia major Mart. (Sebipira major Mart.)* in Brasilien liefert die angeblich fieberwidrige Sebipira-Rinde (s. d.).

**Boyle's Liquor fumans** ist *Liquor Ammonii hydrosulfurati.*

**Boysalz** ist Seesalz.

**Br** = chemisches Symbol für Brom.

**$\dot{\text{Br}}$** = früher gebrauchtes chemisches Zeichen für Brucin.

**Brabender's Haar-Restorer** ist eines von den vielen, angeblich vegetabilischen, thatsächlich aber Bleiacetat enthaltenden Haarfärbemitteln.

**Bracherium** *(brachium,* der Arm) ist ein wenig gebräuchlicher Ausdruck für Bruchband. — S. Bruch.

**Brachiluvium** *(brachium,* Arm und *lavare,* waschen, baden), Handbad, zur Erzielung localer Heileffecte benutztes Partialbad. — Vergl. Bad, pag. 105.

Th. Husemann.

**Brachycephalen** (βραχύς, kurz und κεφαλή, Kopf) ist einer der von A. RETZIUS in die Naturgeschichte des Menschen (Anthropologie) eingeführten Begriffe. Während BLUMENBACH das Genus *homo* nach der Hautfarbe und Beschaffenheit der Haare in die bekannten fünf Rassen gesondert hatte, basirte RETZIUS seine Eintheilung auf ein neues wissenschaftliches Princip, indem er einerseits die Form des Schädels, anderseits die Ausbildung der Kiefer und Zähne in Betracht zog. Längsdurchmesser und Querdurchmesser zeigen bei verschiedenen Völkerschaften constante Verhältnisse; Kurzköpfe nennt RETZIUS jene, bei denen sich dieses Verhältniss der Einheit nähert, Langköpfe *(Dolichocephalen)* jene, bei welchen der Längsdurchmesser (von vorn nach rückwärts) den Querdurchmesser so bedeutend übertrifft, dass sich ihr Verhältniss von der Einheit erheblich entfernt. Die deutsche Rasse zählt zu den Langköpfen, die slavische zu den Kurzköpfen; diese Thatsache allein beweist, dass die genannten Schädelformen einen Rückschluss auf die Intelligenz und Culturfähigkeit einer Rasse nicht gestatten. Hinsichtlich der Ausbildung der Kiefer wurde besonders die Stellung der Vorderzähne in Betracht gezogen, indem bei vorwiegender Ausbildung des thierischen Typus die Kiefer sich nach vorn vorstrecken und die Schneidezähne eine schief nach vorn geneigte Stellung annehmen, während bei höherer Ausbildung des menschlichen Typus die Schneidezähne senkrecht aufeinander stehen. Man unterscheidet

dieser Bildung nach Schiefzähner *(Prognathen)* und Geradzähner *(Orthognathen)*. Sämmtliche Culturvölker gehören zu den letzteren.

**Brachynin,** angeblich ein Extract aus den Bombardirkäfern *(Brachynus crepitans L.)*, wird gegen Rheumatismus empfohlen.

**Brackelmann's Gehöröl** ist (nach HAGER) Provencer-Oel mit etwas Cajeput-, Sassafras-, Rosmarin-Oel und Kampfer.

**Bracteen,** Hoch- oder Deckblätter heissen die der Blüthenregion angehörenden, ihrer Bildung nach zwischen Laub- und Blumenblättern stehenden Blattgebilde. — S. auch Blatt, pag. 280.

**Bräune,** Croup, *Angina membranacea*, ist eine fieberhafte Erkrankung, bei welcher sich auf die Oberfläche der Schleimhaut des Kehlkopfes eine elastische grauweisse Membran auflagert, daher der Name „häutige" Bräune. Contagiosität, d. i. Ansteckung von Person zu Person, soll der Krankheit nicht zukommen.

Man wendet gegen die Krankheit Brechmittel an und macht bei höchster Athemnoth den Luftröhrenschnitt (Tracheotomie).

Ganz ähnliche Symptome, wie die häutige Bräune, macht mitunter ein acuter Kehlkopfkatarrh. Man unterscheidet diese wenig gefährliche Erkrankung als katarrhalische Bräune oder Pseudocroup von der häutigen Bräune.

**Bräunetinctur** von NETSCH, äusserlich zum Einreiben des Kehlkopfes anzuwenden, ist ein Gemisch aus gleichen Theilen Nelkenöl, absolutem Alkohol und Kreosot, durch eine indifferente Farbe roth gefärbt.

**Brama-Elixir von Rama Ayen** ist ein aromatisch bitterer Liqueur. — **Brama-Live-Elixir von Mansfeld-Büttner & Laasen** ist eine verdünnte Aloëtinctur (circa 4 Th. Aloë zu 100 Th. Spiritus) mit einer Spur Safran.

**Branca** (die Klaue). *Branca ursina vera* ist eine veraltete Bezeichnung für *Acanthus; Branca ursina germanica* für *Heracleum Spondylium L.*

**Brand's Reaction** dient zum Nachweis von Chinin oder Chinidin, indem man diese mit wenig Chlorwasser verreibt und hierauf Ammoniak zusetzt, wodurch eine schön smaragdgrüne Färbung (Thalleiochinreaction) auftritt. Cinchonin und Cinchonidin geben diese Reaction nicht.

**Brandes' Zahnschmerzmittel** ist eine Tinctur, bereitet aus 4 Th. *Radix Pyrethri*, 1 Th. *Opium*, 3 Th. *Camphora*, 1/2 Th. *Oleum Caryophyllorum* und 50 Th. *Spiritus dilutus*.

**Brandöle** sind durch trockene Destillation organischer (pflanzlicher und thierischer) Substanzen hergestellte theerartige, stark riechende Stoffe. Die Brandöle, *Olea empyreumatica*, *Pyrolea*, spielten früher in der Pharmacie eine grosse Rolle, z. B. *Oleum Cerae*, *Oleum Chartae*, *Oleum animale Dippelii*, *Oleum Lumbricorum*, *Oleum Philosophorum* und andere. Heutigen Tages sind davon nur noch wenige übrig geblieben: *Oleum animale aethereum* und das damit bereitete *Ammonium carbonicum pyrooleosum*. Die Brandöle enthalten mehrere Kohlenwasserstoffe, Phenole und, besonders die aus thierischem Material stammenden, Anilin und dessen Homologen.

**Brandpilze,** s. Ustilagineae.

**Brandreth's Pills,** eine nordamerikanische Specialität, sind Gutti und Podophyllin enthaltende Abführpillen; nach anderen Angaben bestehen sie aus: *Extr. Colocynth. compos.* 1.3, *Aloës* 9.0, *Gutti* 4.0, *Sapon. veneti* 2.0, *Olei Menthae pip. gutt.* 2, *Olei Cinnamomi gutt.* 4, *Mucil. gummi arab.* qu. s. zu 80 Pillen.

**Brandsalbe, Brandwasser, Brandwundenliniment oder -Oel.** Man pflegt zu dispensiren für die erstere *Unguentum Plumbi* oder *-Zinci*, für Brand-

wasser *Aqua Plumbi*, und für letzteres eine Mischung von gleichen Theilen *Oleum Lini* und *Aqua Calcariae* oder (sehr empfehlenswerth) eine Mischung von 15 Th. *Acetum Plumbi*, 2 *Eidottern* und 120 Th. *Oleum Lini*.

**Brandt's Holländischer Haarbalsam** besteht (nach HAGER) aus 1 Th. *Gerbsäure*, 75 Th. *Weisswein*, 10 Th. *Spiritus* und ein wenig *Essigäther*.

**Brandt'sche Schweizer Pillen** sollen bestehen aus 1.5 g *Extract. Selini* und je 1 g *Extr. Achilleae mosch.*, *Absinthii*, *Aloës*, *Gentianae* und *Trifolii* mit *Pulv. rad. Gentainae* qu. s. zu 50 Pillen. Neuerdings hat BRANDT selbst folgendes Recept veröffentlicht: *Extr. Selini* 1.5, *Extr. Achilleae mosch.*, *Aloës*, *Absinthii* aa. 1.0, *Trifolii*, *Gentianae* aa. 0.5; *Pulv. Gentianae* und *Pulv. Trifolii* aa. qu. s. *ut fiant pilulae pond.* 0.12. Amtlich angestellte Untersuchungen von aus verschiedenen Kaufstellen entnommenen Schweizer Pillen haben aber ergeben, dass die Angaben BRANDT'S sich nicht bewahrheiten, die Pillen vielmehr wechselnd zusammengesetzt sind, und insbesondere nicht *Extractum Aloës*, sondern *Aloë* in Substanz, und zwar bis zu 37.4 Procent enthalten, daneben in der Hauptsache *Pulv. rad. Gentianae*.

**Brandwunden** sind Verletzungen an der Haut, seltener an Schleimhäuten, welche durch die Einwirkung höherer Temperaturen hervorgerufen werden, so durch Verbrühung mit heissen Flüssigkeiten oder Dämpfen, durch Berührung mit glühenden Körpern oder durch Flammenhitze, wie bei Gasexplosionen oder beim Brennendwerden der Kleider. Je nach der Intensität der einwirkenden Hitze kommen Brandwunden von drei verschiedenen Graden zu Stande. Brandwunden ersten Grades sind charakterisirt durch eine längere Zeit andauernde Röthung der Oberhaut mit nachfolgender Abschuppung derselben. Wärmegrade von 60° erzeugen solche Brandwunden ersten Grades; sie entstehen auch, wenn die Haut an Körperstellen, die für gewöhnlich bekleidet sind, der directen Einwirkung intensiver Sonnenhitze ausgesetzt wird. Erreicht die einwirkende Hitze 100°, d. i. den Siedepunkt, so entstehen Brandwunden zweiten Grades, gekennzeichnet durch Blasenbildung; dabei wird die Oberhaut zerstört und durch rasch entstehende Ausschwitzung in der Form von Blasen emporgehoben. Diese Blasen besitzen keine einfache Höhlung; sie sind gekämmert; man muss eine solche Blase an vielen Punkten anstechen, wenn die ausgeschwitzte Flüssigkeit gänzlich abfliessen soll. Die Kämmerung rührt daher, dass die Ausschwitzung nicht nur unter der Oberhaut, sondern auch zwischen den einzelnen dünnen Lagen derselben statthat. Höhere Temperaturen als die Siedehitze erzeugen Verbrennungen dritten Grades, charakterisirt durch Schorfbildung; die Haut, bisweilen auch die unter ihr liegenden Weichtheile, werden unmittelbar nach stattgehabter Einwirkung der Schädlichkeit in einen aschgrau bis schwarz gefärbten, mehr oder weniger trockenen, fest adhärirenden, empfindungslosen Brandschorf umgewandelt. Neben den Brandwunden dritten Grades findet man gewöhnlich auch solche vom ersten und zweiten Grad. Aetzende Substanzen, wie z. B. gelöschter Kalk, rufen Hautverletzungen hervor, welche genau nach denselben drei Graden abgestuft sind, ja sogar höhere Kältegrade bringen ganz dieselben Veränderungen hervor.

Brandwunden der ersten zwei Grade heilen, wenn das Individuum die Verbrennung übersteht, ohne Hinterlassung von Narben; Brandwunden dritten Grades heilen nur durch Narbenbildung, und solche Narben haben die unangenehme Eigenthümlichkeit, sich im Laufe der Zeit erheblich zusammenzuziehen, zu schrumpfen; befindet sich eine solche Narbe über der Beugeseite eines Gelenkes, so kann durch die Narbencontractur die Beweglichkeit in diesem Gelenke ganz aufgehoben werden. Ausgedehnte Verbrennungen sind in hohem Grade lebensgefährlich, tödten oft schon in den allerersten Tagen.

Das schon seit alter Zeit verwendete *Linimentum Calcis* bleibt noch immer ein schätzbares Mittel in der Behandlung der Brandwunden; man kann es bei allen Verbrennungen gefahrlos appliciren. Bei ausgedehnten Brandwunden werden

die Schmerzen durch Aufenthalt im continuirlichen Bade, in dem von HEBRA zuerst angewendeten „Wasserbette", oft sehr gemildert. Bei drohenden Narbencontracturen beginne man zeitlich passive Bewegungen in den betreffenden Gelenken auszuführen. Die Chirurgie der neuesten Zeit glaubt im Jodoform ein Mittel zu besitzen, welches bei Brandwunden sowohl in Bezug auf Schmerzstillung als auch rascher Heilung und Vermeidung einer Wundinfection Ausserordentliches leisten soll.

**Brasilein,** $C_{16} H_{12} O_5$. Farbstoff des Sappan- und Brasilienholzes, in welchem es aus dem Brasilin durch Oxydation entsteht. Eine Lösung von Brasilin wird auf Zusatz von Alkali an der Luft prachtvoll kirschroth. Es bildet sich dabei aus dem Chromogen ein Salz des Farbstoffes, des Brasileins. Die Umwandlung erfordert jedoch trotz der intensiven Färbung längere Zeit und ist bei Anwendung von wenig Alkali erst nach 24—28 Stunden vollständig. Die Substanz wird dann von Säuren rothviolett gefällt. Beim Trocknen nimmt sie sehr schönen Goldglanz an, ist aber amorph. Krystallisirtes Brasilein kann jedoch in der Art erhalten werden, dass man heisse wässerige Lösungen von Brasilin mit alkoholischer Jodlösung versetzt. Am besten wendet man 3 Th. Brasilin in 300 Th. Wasser auf 2 Th. Jod in 20 Th. Spiritus an. Die Flüssigkeit erfüllt sich alsbald mit lebhaft flimmernden Blättchen. Das Brasilein bildet so graue, silberglänzende, rhombische Blättchen, die sich in Alkalien mit purpurrother Färbung lösen. v. Schröder.

**Brasilienholz, rothes,** ist *Lignum Fernambuci;* Brasilienholz, blaues oder schwarzes, ist *Lignum Campechianum.* — **Brasilianische Bohne,** s. Pichurim.

**Brasilin,** $C_{16} H_{14} O_5$. Das Chromogen des Farbstoffes der von *Caesalpinia*-Arten stammenden Rothhölzer. Die beim Aufbewahren von käuflichem Brasilienholzextract sich ausscheidenden Krusten bestehen aus Brasilin und Brasilinkalk. Man löst sie in kochendem, mit 5—10 Procent Alkohol versetztem Wasser, unter Zusatz von etwas Salzsäure und Zinkstaub. Je nach der grösseren oder geringeren Concentration der Flüssigkeit erhält man zwei Arten von Krystallen, compacte, bernsteingelbe rhombische Krystalle aus concentrirteren und weisse, seidenglänzende, verfilzte Nadeln aus verdünnteren Lösungen. Die ersteren enthalten 1 $H_2 O$, die letzteren $1^1/_2$ $H_2 O$ Krystallwasser, das beide bei 130° verlieren. Löslich in Wasser, Alkohol und Aether. Löst sich in verdünnter Natronlauge mit Carminfarbe; durch Zinkstaub wird die Lösung entfärbt, absorbirt an der Luft aber sofort wieder Sauerstoff und wird roth. Bei vorsichtiger Oxydation entsteht aus Brasilin Brasilein $C_{16} H_{12} O_5$. Mit chlorsaurem Kali und Salzsäure liefert Brasilin Isotrichlorglycerinsäure. Bei der trockenen Destillation entsteht Resorcin. Es sind Dichlor-, Dibrom- und Tetraacetylbrasilin dargestellt worden. v. Schröder.

**Brassica,** Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Cruciferae*. Kräuter mit grundständigen fiederspaltigen Blättern, traubigen, deckblattlosen Inflorescenzen, deren gelbe (oder weisse) Blüthen sich zu geschnäbelten, stielrunden oder vierkantigen Schoten entwickeln, welche in jedem Fache eine Reihe kugeliger Samen enthalten. Die Klappen der Schoten haben einen starken Mittelnerv, mitunter auch zwei schwache, geschlängelte Seitennerven.

*1. Brassica nigra Koch (Sinapis nigra L.)* ist die Stammpflanze der in allen Pharmakopöen aufgenommenen *Sem. Sinapis.* Sie unterscheidet sich von den übrigen Arten dadurch, dass alle Blätter gestielt und die Schoten sammt den Stielen an die Blüthenspindel angedrückt sind.

2. *Brassica oleracea L.* wird als Kohl oder Kraut in vielen Varietäten cultivirt. Die Blätter sind bläulich bereift und kahl, die unteren gestielt, die oberen sitzend.

*3. Brassica Rapa L. (B. asperifolia Lam.)* und *B. Napus L.*, erstere charakterisirt durch anfangs grasgrüne, unbereifte und haarige Blätter, sowie durch kleinere, goldgelbe Blüthen, werden vielfach als Raps, Reps, Rübsen, Colza zur Oelgewinnung cultivirt, einige Varietäten derselben mit rübenförmiger

Wurzel auch als Nahrungsmittel (weisse, Teltower oder märkische Rübe von *B. Rapa var. esculenta Koch;* Steckrübe, Kohlrübe, Wrucke von *B. Napus var. esculenta DC.).*

**Brassicon,** ein Mittel gegen Kopfweh, besteht (nach Pharm. Zeit. f. Russl.), aus 2 g *Oleum Menthae piper.*, 0.6 g *Camphora*, 4 g *Aether*, 6 Tropfen *Oleum Sinapis* und 12 g *Spiritus,* mit *Tinctura Menthae pip.* grün gefärbt.

**Brassidinsäure** ist isomer mit Erucasäure und bildet sich aus dieser unter Einwirkung salpetriger Säure. Siehe Erucasäure.

**Braun** ist nicht eine Spectralfarbe, sondern eine gemischte Farbenempfindung aus roth und schwarz. Durch Hinzutreten von gelb oder blau und durch Aenderung im Mischungsverhältniss der Farbencomponenten entstehen verschiedene Nuancen von braun.

**Braun's Probe** auf Glucose besteht im Erhitzen der Glucoselösung mit einigen Tropfen einer Picrinsäurelösung (1:250), wobei eine tiefrothe Färbung auftritt.

**Braun's Salpetersäurereaction** besteht in der violettblauen Färbung, welche eintritt, wenn die Lösung eines Nitrats mit wenig Anilinsulfat und hierauf mit concentrirter Schwefelsäure versetzt wird.

**Brauneisenstein** (Brauneisenerz), ein zur Gewinnung von Eisen vielfach gebrauchtes Mineral, besteht aus Eisenoxyd und Wasser; derselbe bildet sich fortwährend durch Zersetzung eisenhaltiger Gesteine und Absetzen aus der wässerigen Lösung. Die verschiedenen Arten desselben (Raseneisenstein, Quellerz etc.) enthalten in Folge von Verunreinigungen häufig Phosphorsäure, worauf bei der Verhüttung zu achten ist.

**Braunit** ist natürlich vorkommendes Manganoxyd.

**Braunkohle** steht hinsichtlich der chemischen Beschaffenheit, sowie des Alters zwischen Steinkohle und Torf. Sie findet technische Verwendung als Heizmaterial und zur Gewinnung von Solaröl, Ligroin, Photogen, Paraffin; der Rückstand ist die sogenannte Grudekohle, die in besonders construirten Oefen zum Heizen benützt wird. Eine besondere Sorte Braunkohle findet als Kölnische Umbra Verwendung als Anstrichfarbe. Aus Braunkohle stellt man durch Kochen mit Kalilauge eine braune Flüssigkeit her, die zum Auffärben von Cigarren, sowie als Haarfärbemittel verwendet wird.

**Braunkohlenbenzin,** Photogen, Ligroin findet beschränkte Verwendung als Leuchtmaterial, da es einen unangenehmen Geruch besitzt, meist wird es auch in besonders construirten Lampen gebrannt. Unterscheiden lässt es sich von Petroleumbenzin leicht durch die Eigenschaft seines Schwefelgehaltes wegen ammoniakalische Silberlösung beim Erhitzen zu bräunen.

**Braunkohlentheer (-Oel),** *Oleum empyreumaticum e Ligno fossili*, eine theerartige, aus Braunkohle durch trockene Destillation hergestellte Substanz, fand früher medicinische Verwendung als Alterans und Irritans. Die Bestandtheile des Braunkohlentheers sind: Naphthalin, Paraffin, Anilin und dessen Homologe.

**Braunschweiger Grün** ist in der Hauptsache basisch kohlensaures Kupferoxyd, gewonnen durch Zersetzen von Kupfervitriollösung mit Pottasche und Aetzkalk, enthält jedoch vielfach arsenigsaures Kupferoxyd beigemengt. Durch Zusatz von Schwerspath, Gyps und ähnlichen Stoffen wird die Farbe nuancirt.

**Braunstein,** Manganhyperoxyd, Mangansuperoxyd, *Manganum hyperoxydatum nativum.* ALBERTUS MAGNUS (13. Jahrhundert) nannte den Braunstein Magnesia und erst BASILIUS VALENTINUS (15. Jahrhundert) gab ihm den deutschen

Namen Braunstein. Bis zum Anfang des 18. Jahrhunderts galt das Mineral als ein Eisenerz, erst SCHULE wies 1774 in demselben ein eigenthümliches Metall nach.

Unter dem Namen Braunstein kommt eine Anzahl Manganerze in den Handel, die mehr oder weniger Mangandioxyd, $Mn\,O_2$, enthalten, von denen der Pyrolusit (πῦρ, Feuer, λύω, ich wasche, weil es in alter Zeit besonders zum Entfärben des Glases benutzt wurde) oder eigentlicher Braunstein das gehaltreichste Mineral ist mit bis 92 Procent $Mn\,O_2$; ferner als Braunit, $Mn_2\,O_3$, Manganit, $Mn_2\,O_3\,.\,H_2\,O$, Hausmannit, $Mn_3\,O_4$, Psilomelan, Erze, welche 60—80 Procent $Mn\,O_2$ enthalten. Die gewöhnlichen Verunreinigungen derselben sind: Eisenoxyd, Thonerde, Kieselsäure, Erdcarbonate und -Sulfate. Einzelne enthalten chemisch gebundenes Wasser, welches sie erst bei 150° verlieren.

Fundorte des Braunsteins sind Harz und verschiedene Orte Deutschlands, Mähren, Spanien, Neu-Seeland u. s. w.

Das Mineral stellt schwere, krystallinische oder derbe, schwarze bis grauschwarze, metallglänzende, abfärbende Massen dar von 4.5—5.1 spec. Gew.

Beim schwachen Glühen verwandelt sich das Mangandioxyd unter Abgabe von Sauerstoff in Oxyd, bei stärkerer Hitze in Oxyduloxyd,

$$3\,Mn\,O_2 = 2\,O + Mn_3\,O_4.$$

Mit Schwefelsäure erhitzt entwickelt sich ebenfalls Sauerstoff, während im Rückstand je nach der Temperatur $Mn_2\,(SO_4)_3$ oder $Mn\,SO_4$ bleibt. In Salpetersäure und verdünnter Schwefelsäure ist Mangandioxyd unlöslich.

Braunstein gibt mit Salzsäure, besonders beim Erwärmen, Chlor, um so mehr, je mehr derselbe Mangandioxyd enthält.

$$Mn\,O_2 + 4\,H\,Cl = Cl_2 + 2\,H_2\,O + Mn\,Cl_2,$$
$$Mn_2\,O_3 + 6\,H\,Cl = Cl_2 + 3\,H_2\,O + 2\,Mn\,Cl_2.$$

Pyrolusit gibt auf rauhem Porzellan oder Papier einen dunkelbraunen bis schwarzen, geringere Braunsteinsorten geben einen braunen bis rothbraunen Strich.

Die Pharmakopöen stellen sowohl an die äussere Beschaffenheit, wie an den Mangandioxydgehalt verschiedene Anforderungen. Ph. Austr. et Hung. verlangt beim Ritzen einen grauen, nicht braunen Strich, Ph. Russ. und Suec. ein fast schwarzes, nicht braunes Pulver, Ph. Gall., Dan., Helv., Neerl., Norv. und Un. St. ein schwarzgraues oder grauschwarzes Mineral, Ph. Brit. schwarzes Pulver. Ph. Helv. und Neerl. fordern einen Minimalgehalt von 60 Procent, Ph. Un. St. einen solchen von 66 Procent $Mn\,O_2$.

In den Chlorkalkfabriken wird nach dem Verfahren von WELDON durch Regeneration eine grosse Menge des benutzten Braunsteins als $Mn\,O_2$ wiedergewonnen, indem man die salzsauren Manganchlorürlösungen zunächst mit Kalk neutralisirt, die Lösung in hohe eiserne Cylinder (Oxydirer) bringt, Kalkmilch zufügt und atmosphärische Luft einpresst. Nachdem dabei die Mischung erwärmt worden, scheidet sich Calciummanganit als weisser Schlamm ab,

$$Mn\,Cl_2 + 2\,Ca\,O + O = Ca\,Cl_2 + Mn\,O_3\,Ca,$$

letzteres verhält sich gegen Salzsäure wie ein Gemenge von $Mn\,O_2 + Ca\,O$.

Ebenso erhält man $Mn\,O_2$ in Form von Hydraten als $Mn\,O_2\,.\,H_2\,O$ und $Mn\,O_2\,.\,2\,H_2\,O$, wenn zu der Lösung eines Mangansalzes unterchlorigsaure Salze hinzugefügt oder in die mit Natriumcarbonat versetzten Lösungen Chlorgas geleitet wird.

Der Werth des Braunsteins beruht wesentlich auf seinem Gehalt an Mangandioxyd. Zur Prüfung wird nach BUNSEN von der gepulverten Substanz eine Durchschnittsprobe genommen, dieselbe fein zerrieben, zur Bestimmung der anhängenden Feuchtigkeit bei 110—120° getrocknet, dann etwa 0.3—0.6 g genau abgewogen und in ein Kölbchen gebracht, das mit einem doppelt durchbohrten Kork verschlossen ist. Durch die eine Oeffnung führt ein mit einem Quetschhahn versehenes Trichterrohr bis fast auf den Boden des Kölbchens, in die zweite Oeffnung wird ein Gasleitungsrohr gesteckt, dessen längerer Schenkel an seiner Spitze ausgezogen ist. Letzterer taucht in einen mit Jodkaliumlösung (1.5—2 g KJ auf 50—80 g

Wasser) gefüllten Glascylinder, welcher durch Einsenken in einen mit Wasser gefüllten Stehcylinder gekühlt wird. Nachdem der Apparat zusammengesetzt ist, wird durch das Trichterrohr unter Oeffnen des Quetschhahnes chlorfreie Salzsäure (etwa 20—25 g) in das Kölbchen gegeben und der Inhalt desselben über freier Flamme so lange erhitzt, bis der Rückstand nicht mehr dunkel gefärbt erscheint, resp. bis sämmtliches Chlor ausgetrieben ist, was man an dem eigenthümlich knatternden Geräusch des austretenden und rasch abgekühlten Dampfstroms erkennt. Darauf öffnet man den Quetschhahn, hebt den Entwicklungsapparat aus der braunen Jodjodkaliumlösung, spritzt das Gasleitungsrohr ab und bringt die Jodlösung nach völligem Abkühlen in ein Becherglas zur titrimetrischen Bestimmung des frei gemachten Jods mittelst $^1/_{10}$ Normalnatriumthiosulfatlösung. Nach den Synthesen:

$$Mn\,O_2 + 4\,H\,Cl = 2\,H_2\,O + Mn\,Cl_2 + 2\,Cl,$$
$$2\,Cl + 2\,KJ = 2\,K\,Cl + J_2,$$
$$J_2 + 2\,Na_2\,S_2\,O_3 = 2\,Na\,J + Na_2\,S_4\,O_6$$

entsprechen 2 Mol. Natriumthiosulfat ($= 2 \times 248 = 496$) 1 Mol. Mangandioxyd ($= 86.8$), und da 1 cc $^1/_{10}$ Normalnatriumthiosulfatlösung 0.0248 g $Na_2\,S_2\,O_3\,.\,10\,H_2\,O$ enthält, so zeigt jeder verbrauchte Cubikcentimeter der letzteren 0.00434 g $Mn\,O_2$ an. Die als Indicator gebrauchte Stärkelösung wird erst dann zugegeben, wenn durch Zusatz von $Na_2\,S_2\,O_3$ die Jodlösung nicht mehr braun, sondern weingelb erscheint.

Ebenso wie durch Natriumthiosulfat wird besonders in der Technik das ausgeschiedene Jod durch Arsenigsäurelösung bestimmt. Diese Lösung ist $^1/_{10}$ normal gestellt, indem man 4.95 g reine arsenige Säure in Natronlauge löst, die Lösung schwach salzsauer macht und darauf so lange Natriumbicarbonat hinzufügt, bis sich kein Aufbrausen weiter bemerkbar macht. Die Lösung wird zum Lit. aufgefüllt und enthält auf 1 cc 0.00495 $As\,O_3$, entsprechend 0.0127 g Jod oder 0.00434 g $Mn\,O_2$. Die Zersetzung der Jodlösung durch arsenige Säure vollzieht sich nach der Gleichung:

$$As_2\,O_3 + 2\,J_2 + 4\,Na\,HCO_3 = As_2\,O_5 + 4\,Na\,J + 4\,CO_2 + 2\,H_2\,O.$$

Auch hier wird wie vorher so lange von dem Titer zugegeben, bis die blaue Farbe der Jodstärke verschwunden ist.

Die nachstehende Bestimmungsmethode gibt ebenfalls gute Resultate. Etwa 0.5—0.8 g einer Durchschnittsprobe werden fein gepulvert, mit 1—2 g reiner Oxalsäure (beide Substanzen genau gewogen) und der 25—30fachen Menge verdünnter Schwefelsäure (1:8—1:10) in ein Becherglas gegeben. Man erhitzt so lange über freiem Feuer, wie noch Kohlensäure entweicht und bis der Rückstand grauweiss erscheint. Darauf wird noch warm die nicht zersetzte Oxalsäure durch Kaliumpermanganatlösung von bekanntem Gehalt zurücktitrirt. Die Wechselwirkung vollzieht sich wie nachstehend:

$$Mn\,O_2 + \frac{COOH}{COOH} + H_2\,SO_4 = 2\,CO_2 + 2\,H_2\,O + Mn\,SO_4$$

$$5\,\frac{COOH}{COOH} + 2\,K\,Mn\,O_4 + 3\,H_2\,SO_4 = 10\,CO_2 + 8\,H_2\,O + K_2\,SO_4 + 2\,Mn\,SO_4.$$

5 Mol. Oxalsäure stehen gleich 2 Mol. $K\,Mn\,O_4$,
$5 \times 126 = 630$ $\qquad 2 \times 158 = 316$
ebenso 1 Mol. Oxalsäure = 1 Mol. $Mn\,O_2$
126 $\qquad$ 86.8.

K. Thümmel.

**Brausepastillen** bestehen aus doppeltkohlensaurem Natron und Weinsäure, welche scharf ausgetrocknet, mit wasserfreiem Weingeist zu Pastillen geformt werden. Das Verhältniss der erwähnten Bestandtheile ist jenes, welches die Pharmakopöe für Brausepulver vorschreibt. Das hier verwendete doppeltkohlensaure Natron muss vollkommen chemisch rein sein, denn die verschiedenen, in der Handelswaare vorkommenden Verunreinigungen machen das daraus dargestellte Getränk nichts weniger als wohlschmeckend. So hat erst kürzlich MYLIUS ein mit Natriumthiosulfat verunreinigtes Bicarbonat im Handel angetroffen, aus welchem

dargestellte Brausepulver schwefelhaft schmeckten. Die Brausepastillen sind ein beliebter Handverkaufsartikel geworden, seitdem sie rationeller, als oben angegeben, im Grossen hergestellt werden.

Ihre Herstellung ist in Deutschland durch ein Patent geschützt, nach welchem diese Pastillen wie folgt bereitet werden:

5 Th. Staubzucker werden mit einem ätherischen Oele oder einer aromatischen Essenz (letztere ist für jeden Fall, weil haltbarer, auch empfehlenswerther) aromatisirt und darauf mit 1 Th. doppeltkohlensaurem Natron gemengt.

Der grössere Theil dieses Gemenges wird in eine Form geschüttet und mit einem genau in die Form passenden Stempel festgedrückt.

Dieser Stempel ist so geformt, dass er die in der Form befindliche Masse etwas vertieft, in welche Vertiefung 1 Th. gepulverte Citronensäure geschüttet, festgestampft und mit der übrig gebliebenen Menge des aromatisirten Gemisches überschichtet, festgedrückt und so überdeckt wird.

Dieses hier erwähnte, patentirte Verfahren ist weniger praktisch als folgendes, welches in bedeutend bequemerer Weise ein besseres Resultat liefert. Das mit beliebiger aromatischer Essenz wohlschmeckend gemachte Pulvergemisch (Zucker, doppeltkohlensaures Natron und Wein- oder Citronensäure) wird vollkommen trocken in einer Comprimirmaschine, wie man solche zum Comprimiren von anderen Arzneipulvern anwendet, zu Pastillen geeigneter Grösse zusammengepresst und so ohne weiters verwendet.

Schützt man solche Pastillen genügend vor eventuellem Zutritt irgend einer Feuchtigkeit, indem man jede separat in Stanniol hüllt, so lösen sich diese rasch im Wasser, brausen prächtig und liefern fast momentan ein angenehmes Getränk. Ihr Vorzug vor den Brausepulvern besteht darin, dass sich die Kohlensäure nicht so plötzlich wie bei diesen, sondern nur nach und nach entwickelt. Auch bei vorerwähnten, patentirten Brausepastillen muss sich erst die, den Wein-, respective Citronensäurekern einschliessende Hülle lösen und es tritt somit die Säure erst später in Action, worauf sich die Kohlensäure ebenso plötzlich und übermächtig wie bei den Brausepulvern entwickelt. Als pharmaceutische Novität kommen auch Brauselimonade-Pastillen mit medicamentösen Zusätzen, so Eisen, Pepsin, Bittersalz, Bromkalium, kohlensaures Lithion, salicylsaures Natron, Coffeïn, Chinin etc. vor, welche in vorerwähnter Weise, unter Zumischen des Medicaments zu dem Zucker dargestellt werden. Brausepulver, Limonade etc. siehe unter den entsprechenden lateinischen Namen.

Vomáčka.

**Bravais' Fer dialysé** ist ein, mit Silberlösung noch eine Chlorreaction gebendes, dialysirtes, kaum fünfprocentiges Eisen.

**Brayera,** von KUNTH aufgestellte Gattung der *Rosaceae,* Unterfam. *Poterieae,* ist synonym mit *Hagenia Lam.* (s. d.). *Brayera anthelminthica Kunth* ist die Mutterpflanze der Koso (s. d.).

**Brechbecher** hiessen die aus Antimonmetall geformten Becher, in welchen man saueren Wein 24 Stunden lang stehen liess, um diesen dann als Emeticum zu benutzen.

**Brechmittel.** Als Brechmittel, Emetica oder Vomitiva bezeichnet man Stoffe, welche durch reflectorische oder directe, durch das Blut vermittelte Reizung eines im verlängerten Marke, mit dem Athemcentrum unmittelbar verbundenen, nach Einigen mit diesem identischen Centrum (Brechcentrum) Entleerung des Magens bedingen. Diese Reizung erregt krampfhafte Zusammenziehung des Zwerchfells und der Bauchmuskeln und dadurch Compression des Magens, während gleichzeitig Erschlaffung der oberen Magenöffnung *(Cardia)* und Zusammenziehung des Pylorustheiles des Magens eintritt. Die Mehrzahl der Emetica erregt das fragliche Centrum entweder ausschliesslich oder doch ganz vorwaltend reflectorisch. Zu dieser als örtliche Brechmittel, *Emetica topica s. localia,* zu bezeichnenden Abtheilung

gehören die unter allen am raschesten wirksamen kaustischen Metallsalze, Zincum und Cuprum sulfuricum. An diese schliessen sich als rein örtlich wirkende Emetica gewisse, nicht ätzende, aber einen hohen Grad von Hyperämie auf der Magenschleimhaut erzeugende, namentlich in der Volksmedicin benutzte Stoffe, wie Senf und Kochsalz (in Substanz oder concentrirter Lösung), ausserdem Ammoniumcarbonat, und wenigstens der Hauptsache ihrer Wirkung nach gehören hierher die beiden früher gebräuchlichen Brechmittel, der Brechweinstein und die Ipecacuanha, beziehungsweise das in der Brechwurz enthaltene Emetin.

Im Gegensatze zu den örtlich wirkenden haben wir in dem Apomorphin ein allgemeines oder entfernt wirkendes Brechmittel, *Emeticum generale*, kennen gelernt, welches nur durch den resorbirten Antheil Brechbewegungen erzeugt, daher bei Application in den Magen, um Erbrechen zu bedingen, grösserer Dosen bedarf als bei hypodermatischer Anwendung, beziehungsweise directer Einführung in das Blut. Die emetische Wirkung einer Reihe von Herzgiften (Digitalis, Urechites, Scilla), von denen die Meerzwiebel früher geradezu als Brechmittel gebraucht wurde, während bei den übrigen Stoffen das Erbrechen meist nur als Symptom der Vergiftung mit grösseren Dosen auftritt, ist auch wohl als Resorptionswirkung zu betrachten; vermuthlich auch die von Lobelia und Tabak. Bezüglich der Wirkungsweise einzelner untergeordneter, als Brechmittel jetzt nur selten verwendeten Substanzen (Rad. Violae odoratae, die verschiedenen falschen Ipecacuanha-Wurzeln, Rad. Vincetoxici, Rad. Cyclaminis, Radix Asari u. a.) fehlt es bisher an Untersuchungen.

Die meisten Brechmittel rufen auch andere Wirkungen hervor. Man hat allen Brechmitteln eine herabsetzende Action auf die Muskelerregbarkeit zugeschrieben, auf welche man die nach ihrer Anwendung beim Menschen, besonders stark beim Brechweinstein und Emetin hervortretende Abgeschlagenheit zurückführt; doch ist diese Wirkung selbst für die hauptsächlichsten Brechmittel nicht unbestritten. Alle Brechmittel steigern die Puls- und Athemfrequenz; die meisten die Schweisssecretion, viele die peristaltische Bewegung des Darmes, wodurch sie Brechdurchfälle hervorrufen (sogenannte *Emetocathartica)*. Nach kleinen Dosen bleibt die Entleerung des Magens mitunter aus und es kommt entweder nur zu krampfhaften Zwerchfellcontractionen, ohne Entfernung des Mageninhaltes (Vomitunitionen) oder zu dem bekannten Gefühle des Ekels (Nausea), welcher als Erstwirkung brechenerregender Dosen gewisser scharfer Brechmittel, insbesondere Tartarus stibiatus und Ipecacuanha, sich regelmässig geltend macht und diesen im Gegensatze zum Kupfer- und Zinksulfat den Namen *Emetica nauseosa* verschafft hat. Kleine Dosen der meisten Emetica (Tartarus stibiatus, Ipecacuanha, Apomorphin, Scilla) wirken auch auf die Schleimabsonderung verschiedener Schleimhäute vermehrend und insbesondere auf die der Athemwerkzeuge, wodurch sie zu den Expectorantien in Beziehung treten.

Indem wir bezüglich der Anwendung der Emetica in kleinen Dosen auf die Artikel Ekelcuren, Expectorantia und Nauseosa verweisen, heben wir als hauptsächliche Indication für brechenerregende Gaben die Entfernung schädlicher Stoffe aus dem Magen hervor, mögen dieselben in übermässig zugeführten und schlecht verdauten Speisen oder in Giften bestehen; als zweite Indication die durch den Brechact ermöglichte Entfernung von Fremdkörpern aus der Speiseröhre und von Membranen oder angehäuften Schleimmassen aus den Luftwegen (besonders beim Croup); als dritte diejenige von kleinen Gallensteinen aus den Gallengängen und von angehäufter Galle in der Gallenblase. In älterer Zeit war der Gebrauch der Emetica ein weit ausgedehnter, indem man denselben in dem Beginne acuter fieberhafter Krankheiten, wie Typhus, Intermittens, Erysipelas u. s. w., einen coupirenden Effect im Zusammenhange mit der directen Entfernung einer Materies peccans oder eine umstimmende Wirkung auf die gesammte Constitution beilegte.

Unter verschiedenen Verhältnissen können die Brechmittel sehr schädlich wirken; so namentlich bei bestehenden Erkrankungen der Gefässe, welche das Reissen der-

selben begünstigen, bei bestehender Neigung zu Blutungen, namentlich zu Lungenblutungen, bei sogenanntem apoplektischem Habitus, wo der Blutandrang zum Kopfe zu Gefässzerreissungen führt. Man vermeidet sie auch bei Hernien und bestehendem Gebärmuttervorfall, bei Schwangeren, wo eine Verstärkung der Bauchpresse, besonders bei Neigung zu Abortus, Fehlgeburt bedingen kann, endlich bei geschwächten Individuen, insbesondere Kindern, die darnach leicht collabiren. Die Entziehung der stärksten Brechmittel aus dem allgemeinen Verkehr ist daher wohl gerechtfertigt.

Zur Unterstützung der Wirkung der Brechmittel dienen verschiedene Hilfsmittel, durch welche die Erregung des Brechcentrums auf reflectorischem Wege gesteigert wird. Dahin gehört vor Allem die Reizung sensibler Nerven *(Glossopharyngeus)* am weichen Gaumen, an der Zungenwurzel und im Pharynx (Kitzeln des Zäpfchens und des Schlundes), ausserdem das Trinkenlassen reichlicher Mengen von warmem Wasser oder von Kamillenthee. Auch die in ärztlichen Verordnungen sich häufig findende Verordnung von Brechpulvern mit Amylum hat den Zweck, die Reizung der Magennerven mittelst Verhinderung der zu raschen Resorption und der sofortigen Wiederentfernung derselben mit dem ersten Erbrechen sicherer und dauernder zu machen.

Th. Husemann.

**Brechung** (Refraction) des Lichtes heisst die Erscheinung, welche beim Uebergang des Lichtes aus einem Medium in ein anderes eintritt. Kommt ein Bündel von Lichtstrahlen an die Grenzfläche zweier durchsichtiger Medien, so kehrt ein Theil derselben nach bestimmten Gesetzen (s. Reflexion) in das erste Medium zurück, der andere Theil dringt aber in das angrenzende Medium ein, wobei er seine Richtung ändert, gebrochen wird. Mit diesen Erscheinungen befasst sich jener Theil der Optik, der Dioptrik oder Lehre von der Brechung heisst.

Die im Einfallspunkt eines Strahles auf die Grenzfläche beider Medien errichtete Senkrechte nennt man das Einfallsloth, den Winkel zwischen einfallendem Strahl und Einfallsloth Einfallswinkel, seine Ebene die Einfallsebene, den Winkel zwischen gebrochenem Strahl und Einfallsloth Brechungswinkel, seine Ebene Brechungsebene. Soweit es sich nun um den Uebergang des Lichtes aus einem isotropen Medium in ein anderes isotropes handelt, gelten für denselben folgende von SNELLIUS entdeckte, aber erst durch DESCARTES in der jetzt gebräuchlichen Form in weiteren Kreisen bekannt gemachte Gesetze:

1. Einfallender Strahl, gebrochener Strahl und Einfallsloth liegen in einer Ebene, und zwar einfallender und gebrochener Strahl zu verschiedenen Seiten des Einfallslothes.

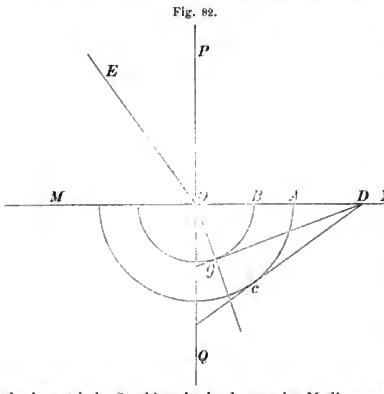
2. Für dieselben Medien und für dasselbe Licht ist bei veränderlichem Einfallswinkel das Verhältniss des Sinus des Einfallswinkels zum Sinus des Brechungswinkels eine constante Grösse, die man als Brechungsquotient, -index, -exponent, -coëfficient des zweiten Mediums in Bezug auf das erste bezeichnet.

Der Brechungsquotient für den Uebergang des Lichtes aus dem leeren Raum in ein Medium wird der absolute genannt. Der relative Brechungsquotient zweier Medien ist das Verhältniss ihrer absoluten Brechungsquotienten. Gewöhnlich gibt man die Brechungsquotienten der Substanzen in Bezug auf Luft an.

Die Richtung des gebrochenen Strahles lässt sich bei bekanntem Brechungsquotienten aus der Richtung des einfallenden Strahles durch folgende Construction finden: Bezeichnet PQ (Fig. 82) das im Einfallspunkt O errichtete Einfallsloth, MN den Schnitt einer darauf senkrechten, durch den Punkt O gehenden Ebene mit der Einfallsebene und EO den einfallenden Strahl, so beschreibe man mit den Radien OA und OB, die sich so verhalten wie der Brechungsexponent zur Einheit, aus O zwei Halbkreise, verlängere dann die Richtung des einfallenden Strahles, bis sie den Kreis mit dem Halbmesser OA im Punkte C schneidet, ziehe in diesem Punkte die Tangente, die MN im Punkte D trifft und lege von dem letzteren an den anderen Halbkreis die Tangente DG. Die Verbindungslinie des Punktes O mit dem Berührungspunkt G liefert dann die Richtung des gebrochenen Strahles.

Ist der Brechungswinkel kleiner als der Einfallswinkel, dann nennt man die Brechung eine solche zum Lothe, im entgegengesetzten Fall vom Lothe, und in beiden Fällen jenes Mittel, dem der kleinere Winkel entspricht, das optisch dichtere. Gewöhnlich ist das optisch dichtere Medium auch im gemeinen Sinn des Wortes das dichtere, doch nicht immer, indem z. B. beim Uebergang des Lichtes aus Terpentinöl in Wasser die Brechung vom Lothe erfolgt, obgleich Terpentinöl specifisch leichter als Wasser ist.

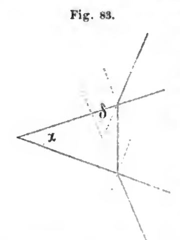
Fig. 82.




Beim Uebergang des Lichtes aus einem optisch dichteren in ein dünneres Medium tritt bei allmäliger Vergrösserung des Einfallswinkels der Fall ein, dass der Brechungswinkel ein rechter wird, der austretende Strahl also längs der Grenzfläche gleitet. Bei einer weiteren Vergrösserung des Einfallswinkels tritt dann überhaupt kein Strahl mehr in das zweite Medium, was auch die früher angegebene Construction ergibt, sondern die gesammte Lichtmenge wird an der Trennungsfläche reflectirt, eine Erscheinung, die man als Totalreflexion bezeichnet. Der kleinste Einfallswinkel, bei dem noch Totalreflexion stattfindet, heisst Grenzwinkel der dichteren Substanz in Bezug auf die andere.

Brechungserscheinungen treten uns sehr häufig entgegen. So ist es eine Folge der Brechung, dass unter Wasser befindliche Gegenstände höher zu liegen scheinen als es wirklich der Fall ist, indem die von ihnen ausgehenden Strahlen, ehe sie in's Auge gelangen, beim Uebergang aus dem Wasser in die Luft eine Brechung vom Lothe erleiden, das Auge aber die leuchtenden Gegenstände in jene Richtung versetzt, aus welcher die Strahlen unmittelbar kommen. Ein in's Wasser gehaltener Stab scheint daher nach oben zu gebrochen. Ebenso ist die Brechung die Ursache der Erscheinung des Regenbogens, der scheinbaren Annäherung der Gestirne an den Zenith, und vereint mit der Totalreflexion der Luftspiegelung, des Erglühens der Fensterscheiben bei untergehender Sonne, der Undurchsichtigkeit von Schaum und Pulvern durchsichtiger Substanzen u. s. w.

Fig. 83.



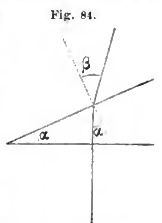

Die gebräuchlichsten Mittel zur numerischen Bestimmung von Brechungsexponenten liefert die Untersuchung des Ganges der Lichtstrahlen in ebenflächig begrenzten Medien. Besitzt das brechende Mittel die Gestalt einer parallelflächigen Platte, so wird der eindringende Strahl auch an der zweiten Fäche gebrochen und tritt durch dieselbe wieder in das erste Medium, wobei er gleichzeitig seine ursprüngliche Richtung annimmt, aber in der Einfallsebene mehr oder weniger verschoben ist. Wenn aber das Medium von zwei gegeneinander geneigten Ebenen begrenzt wird, dann liegt der an der zweiten Ebene austretende Strahl im Allgemeinen nicht mehr in der Einfallsebene, sondern nur in dem speciellen Fall, wenn die zweite Begrenzungsfläche senkrecht zur Einfallsebene steht. Den Winkel zwischen der ursprünglichen Richtung des Strahls und

jener nach der zweiten Brechung (s. Fig. 83) nennt man die Ablenkung des Strahles, das System der beiden brechenden Flächen selbst ein Prisma und den Winkel, den beide einschliessen, den brechenden Winkel desselben.

Je nach der Grösse des Einfallswinkels ist auch die Ablenkung eine verschieden grosse und es zeigt sich, dass sie ein Minimum erreicht, wenn der einmal gebrochene Strahl gegen beide Grenzebenen des Mittels gleich geneigt ist, ein Fall, der für die Bestimmung der Brechungsexponenten von grösster Wichtigkeit ist, indem für das Minimum $\delta$ der Ablenkung zwischen dem Brechungsquotienten n der Substanz und dem brechenden Winkel $\alpha$ die einfache Relation: $n = \frac{\sin\frac{\alpha + \delta}{2}}{\sin\frac{\alpha}{2}}$ besteht, der zufolge die Messung des brechenden Winkels und des Minimums der Ablenkung zur Bestimmung des Brechungsquotienten genügt.

Ein anderer, häufig zur Bestimmung von Brechungsexponenten verwendeter Specialfall der Brechung des Lichtes durch ein Prisma ist jener (s. Fig. 84), bei welchem der Strahl senkrecht auf eine Prismenfläche auffällt, durch die er in diesem Falle ohne Richtungsänderung hindurchgeht, worauf er die zweite Grenzebene unter einem Winkel trifft, der dem brechenden Winkel $\alpha$ gleich ist. Aus dem Winkel $\beta$, den dieser Strahl nach seinem Austritt mit dem Einfallsloth bildet, und aus dem Winkel $\alpha$ ergibt sich dann der Brechungsquotient nach der Formel: $n = \frac{\sin\beta}{\sin\alpha}$. Damit im Prisma keine Totalreflexion eintritt, muss der Prismenwinkel in diesem Fall kleiner als der Grenzwinkel genommen werden. Um auf die angegebene Weise auch den Brechungsquotienten von Gasen und Flüssigkeiten messen zu können, werden sie in ein Gefäss gebracht, das auf zwei gegenüberliegenden Seiten durch parallelflächige, gegen einander geneigte Glasplatten begrenzt wird und noch zur Messung der Temperatur und bei Gasen auch des Druckes eingerichtet ist.

Fig. 84.




Zur praktischen Durchführung der von den beschriebenen Methoden verlangten Winkelmessungen dienen die Spectrometer (s. d.).

Diese Versuche ergeben unmittelbar den relativen Brechungsquotienten der betreffenden Substanz in Bezug auf Luft. Den absoluten erhält man daraus durch Multiplication mit dem absoluten Brechungsquotienten der Luft 1.000294 (bei 0° und 760 mm Druck).

Auch die Totalreflexion bietet ein gutes Mittel zur Bestimmung von Brechungsexponenten, auf das schon WOLLASTON hingewiesen, das aber erst durch die Construction handlicher Refractometer, z. B. der ABBE'schen, in weitere Kreise gedrungen ist. Ueber die Einzelheiten dieser Methode s. Refractometer.

Tritt an der Kathetenfläche eines rechtwinkeligen Glasprismas unter einem Einfallswinkel von 0—10° Licht ein, so wird es von der Hypotenusenfläche total reflectirt, indem der kleinste Winkel, unter dem es auf diese auffallen kann, grösser als der Grenzwinkel des Glases (38° 41′) ist. Da bei der Totalreflexion nahezu kein Licht verloren geht, benützt man solche Prismen sehr häufig bei optischen Apparaten an Stelle von Spiegeln, um die Richtung von Lichtstrahlen ohne Einbusse an Intensität nach Wunsch abzuändern.

Nach der Undulationstheorie des Lichtes, der zufolge die Brechung darin ihre Erklärung findet, dass das Licht sich in verschiedenen Medien mit verschiedener Geschwindigkeit fortpflanzt, ist der Brechungsquotient das Verhältniss der Geschwindigkeiten des Lichtes in beiden Medien, ein Satz, der durch directen Vergleich dieser Geschwindigkeiten von FOUCAULT wenigstens für den Uebergang des Lichtes aus

Luft in Wasser nachgewiesen wurde, wodurch die Emissionshypothese des Lichtes, die für den Brechungsquotienten das umgekehrte Verhältniss dieser Geschwindigkeiten annimmt, endgiltig als falsch erwiesen wurde.

Bisher wurde nur vom Licht kurzweg ohne Rücksicht auf seine Farbe gesprochen. Im leeren Raum pflanzt sich verschiedenfärbiges Licht mit gleicher Geschwindigkeit fort; anders aber in festen und flüssigen Körpern, in welchen den verschiedenen Lichtsorten auch verschiedene Geschwindigkeiten entsprechen. Da nun, wie angegeben, der Brechungsquotient von der Lichtgeschwindigkeit abhängt, so muss auch für ein und dieselbe Substanz der Brechungsquotient sich je nach der Farbe des angewendeten Lichtes ändern, und es müssen also Strahlen verschieden gefärbten Lichtes, die ursprünglich gleiche Richtung besassen, nach der Brechung verschiedene Richtungen einschlagen. Diese durch Brechung erzielte Zerlegung eines Lichtes in seine nicht weiter zerlegbaren Bestandtheile bezeichnet man als Dispersion (s. d.). Bei einer solchen Zerlegung werden immer die violett gefärbten Strahlen am meisten von ihrer Richtung abgelenkt, weniger der Reihe nach die blauen, grünen, gelben, orangefärbigen und am wenigsten die rothen, woraus man schliesst, dass unter sonst gleichen Umständen violettes Licht den grössten, rothes Licht den kleinsten Brechungsquotienten besitzt. Bei der Zerlegung des Sonnenlichtes, der Erzeugung des Spectrums (s. d.) der Sonne, zeigen sich in demselben viele dunkle Linien, die man nach ihrem Erforscher FRAUENHOFER'sche Linien (s. d.) nennt und die anzeigen, dass Strahlen von gewisser Brechbarkeit im Sonnenspectrum fehlen. Diese Linien sind von ausserordentlicher Wichtigkeit für die Bestimmung der Brechungsquotienten der Substanzen, da sie eine solche für ganz bestimmte und leicht wieder herzustellende Lichtarten ermöglichen, während eine Bezeichnung nach der Farbe allein kein genügendes Merkmal darbietet. Die am meisten hervortretenden dunklen Linien sind die von FRAUENHOFER mit A, B, C, D, E, F, G, H bezeichneten, und deshalb findet man auch die Brechungsquotienten gewöhnlich auf diese Linien bezogen, d. h. für Lichtarten angegeben, wie sie im Spectrum an den scharf markirten Stellen dieser Linien auftreten würden. Häufig bezieht man auch die Brechungsquotienten auf die drei Wasserstofflinien $H_\alpha$, $H_\beta$, $H_\gamma$, welche sich im Spectrum einer mit Wasserstoff gefüllten GEISSLER-schen Röhre zeigen. Ist von Brechungsquotienten ohne weitere Bezeichnung der Strahlenart die Rede, so beziehen sie sich auf Strahlen von mittlerer Brechbarkeit, wie sie im Spectrum an der Grenze zwischen roth und grün vorkommen.

Der Brechungsquotient ist aber nicht nur von der Farbe des Lichtes, sondern auch bei ein und derselben Farbe von der Temperatur der angewendeten Substanz abhängig, ohne dass man bis jetzt das Gesetz dieser Abhängigkeit kennt. Für feste Körper variiren die Brechungsquotienten sehr wenig mit der Temperatur und bald in dem einen, bald in dem anderen Sinn, bei Flüssigkeiten aber sind die Veränderungen bedeutend grösser und mit dem Steigen der Temperatur ist stets eine Abnahme des Brechungsquotienten verbunden.

Was den Zusammenhang des Brechungsquotienten mit der Dichte der Substanz anbelangt, so sollte nach der Emissionstheorie das sogenannte specifische Brechungsvermögen eines Körpers, nämlich die Grösse $\frac{n^2-1}{d}$, in welchem Ausdruck n den Brechungsquotienten, d die Dichte des Körpers bezeichnet, eine constante Grösse sein, eine Relation, die sich als nicht hinreichend genau erwies. Nach DALE und GLADSTONE ist sie durch: $\frac{m-1}{d} = \text{constant}$ zu ersetzen, wenn man unter m den Brechungsquotienten für Strahlen von möglichst grosser Wellenlänge (rothe oder noch über das rothe Ende des Spectrums hinausreichende) versteht, eine Formel, die auch nach den Untersuchungen LANDOLT'S, RÜHLMANN'S, WÜLLNER'S u. A. mit sehr grosser Annäherung gilt, wenn sie auch noch keine vollkommen exacte Darstellung der Beobachtungen liefert.

LANDOLT stellte auch eine Formel auf, nach welcher man aus den Brechungsquotienten, Dichten und Gewichten zweier Substanzen den Brechungsquotienten eines Gemisches derselben berechnen kann. Die Formel lautet:

$$\frac{m-1}{d} p = \frac{m_1 - 1}{d_1} p_1 + \frac{m_2 - 1}{d_2} p_2.$$

In ihr stehen die m und d, bezogen auf die beiden Substanzen und ihre Mischung, in derselben Bedeutung wie früher, während die p die respectiven Gewichte bezeichnen.

Der Brechungsquotient ist jedenfalls eine der wichtigsten Constanten eines Körpers und in vielen Fällen geradezu charakteristisch für denselben, so dass er ein nicht zu unterschätzendes Mittel zur Erkennung und Prüfung auf die Reinheit und Zusammensetzung von Substanzen bietet, ein Mittel, dessen Anwendung durch die grosse Zahl bereits vorliegender Daten (s. LANDOLT und BÖRNSTEIN, Physikalisch-chemische Tabellen) wesentlich erleichtert wird.

Ueber die Brechung des Lichtes in Linsen und die Verwendung dieser Erscheinungen in optischen Instrumenten s. Linsen.

Ueber die Brechung beim Uebergang des Lichtes in ein anisotropes Mittel s. Doppelbrechung.

Ueber die Anwendung der Brechung bei Erzeugung polarisirten Lichtes s. Polarisation.

Pitsch.

**Brechungsquotient, -Coëfficient, -Exponent, -Index.** Der relative Brechungsquotient zweier Substanzen für eine bestimmte Lichtsorte ist das Verhältniss des Sinus des Einfallswinkels zum Sinus des Brechungswinkels beim Uebergang eines Lichtstrahles der bezeichneten Art aus dem einen Medium in das andere. Der absolute Brechungsquotient besitzt dieselbe Bedeutung für den Uebergang des Lichtes aus dem leeren Raum in die Substanz. Der relative Brechungsquotient zweier Substanzen ist dem Verhältniss ihrer absoluten Brechungsquotienten gleich.

Folgende Tabelle enthält die auf Luft bezogenen Brechungsquotienten einiger Substanzen für Licht von der Wellenlänge der FRAUENHOFER'schen Linien A, B, C, D, E, F, G, H.

| Brechendes Mittel | Dichte | Temperatur Grad | Brechungsquotienten | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | A | B | C | D | E | F | G | H |
| Alkohol . . | 0.790 | 25.3 | 1.35601 | 1.35725 | 1.35791 | 1.35971 | 1.36200 | 1.36395 | 1.36768 | 1.37094 |
| „ . . | 0.932 | 27.6 | 1.35159 | 1.35301 | 1.35372 | 1.35556 | 1.35792 | 1.35986 | 1.36351 | 1.36662 |
| Chlorbarium | — | 22.0 | — | 1.3392 | 1.3398 | 1.3419 | 1.3442 | 1.3462 | 1.3499 | 1.3528 |
| Chlorcalcium | — | 21.8 | — | 1.4006 | 1.4016 | 1.4040 | 1.4070 | 1.4099 | 1.4150 | 1.4190 |
| Crownglas v. Merz . . | — | 26.6 | 1.52439 | 1.52643 | 1.52746 | 1.53397 | 1.53457 | 1.53717 | 1.54317 | 1.54837 |
| Crownglas v. Steinheil . | — | 24.5 | 1.50994 | 1.51178 | 1.51273 | 1.51531 | 1.51857 | 1.52142 | 1.52669 | 1.53124 |
| Flintglas v. Merz . . | — | 20.0 | 1.73500 | 1.74053 | 1.74343 | 1.75148 | 1.76233 | 1.77230 | 1.79219 | — |
| Flintglas von Steinheil | — | 20.2 | 1.60184 | 1.60521 | 1.60694 | 1.61162 | 1.61777 | 1.62332 | 1.63400 | — |
| Glaubersalzlösung . . | — | 22.0 | — | 1.3392 | 1.3398 | 1.3419 | 1.3442 | 1.3462 | 1.3499 | 1.3528 |
| Kalilauge . | 1.416 | 11.0 | — | 1.39963 | 1.40052 | 1.40281 | 1.40563 | 1.40808 | 1.41258 | 1.41637 |
| Natronlauge | 1.376 | 21.6 | 1.40757 | 1.40968 | 1.41071 | 1.41334 | 1.41651 | 1.41936 | 1.42441 | 1.42872 |
| Salzsäure . | 1.166 | 20.8 | 1.40455 | 1.40704 | 1.40817 | 1.41109 | 1.41469 | 1.41774 | 1.42331 | 1.42816 |
| Schwefelkohlenstoff | — | 15.0 | 1.6114 | 1.6177 | 1.6209 | 1.6303 | 1.6434 | 1.6554 | 1.6799 | 1.7035 |
| Schwefelsäure | 1.835 | 18.6 | — | 1.4321 | 1.4329 | 1.4351 | 1.4380 | 1.4400 | 1.4440 | 1.4463 |
| Terpentinöl . | 0.887 | 20.7 | 1.46627 | 1.46820 | 1.46925 | 1.47212 | 1.47590 | 1.47927 | 1.48567 | 1.49131 |
| Wasser . . | — | 20.2 | 1.32889 | 1.33038 | 1.33113 | 1.33298 | 1.33522 | 1.33713 | 1.34057 | 1.34343 |
| Zuckerlösung | 1.080 | 22.3 | — | 1.36085 | 1.36160 | 1.36354 | 1.36594 | 1.36798 | 1.37167 | 1.37486 |

Pitsch.

**Brechungsvermögen, specifisches,** ist nach den von NEWTON vertretenen Anschauungen der Emissionshypothese des Lichtes das Verhältniss der brechenden Kraft eines Mittels zur Dichte desselben. Als Maass der von einer brechenden Substanz auf ein Lichttheilchen ausgeübten anziehenden Kraft galt das um 1 verminderte Quadrat des absoluten Brechungsquotienten, also die Grösse: $n^2-1$, so dass hiernach das specifische Brechungsvermögen einer Substanz $\frac{n^2-1}{d}$ ist, wenn d die Dichte derselben bezeichnet. Das specifische Brechungsvermögen sollte für ein und dieselbe Substanz eine constante Grösse sein, eine Relation, die sich nur für Gase mit grösserer Genauigkeit bewahrheitet (s. Brechung).

Für Gase gilt auch der von BIOT und ARAGO angegebene Satz, dass die brechende Kraft eines Gemisches von Gasen gleich der Summe der brechenden Kräfte der einzelnen Bestandtheile ist. Pitsch.

**Brechweinstein.** Von allen Antimonverbindungen ist die wichtigste jene schöne, beständige Doppelverbindung von weinsaurem Antimonoxyd mit weinsaurem Kalium, welche den allbekannten Namen Brechweinstein führt und ihrer Zusammensetzung nach mit den wissenschaftlichen Namen Weinsaures Antimonoxyd-Kalium oder Weinsaures Antimonyl-Kalium $C_4H_4O_6(SbO)K + \frac{1}{2}H_2O$ belegt wird.

Nur relativ geringe Mengen dieser Verbindung werden zu medicinischen Zwecken verbraucht, enorm viel grössere Quantitäten finden in der Technik Verwendung. Die Darstellung des technischen Präparates geschieht nach den gleichen Principien wie diejenige des medicinischen; man gewinnt es durch Einwirkung von Weinstein auf Antimonoxyd. Das letztere wird entweder als trockenes Antimonoxyd auf sogenanntem trockenen Wege gewonnen, indem man den Spiessglanz im Muffelofen bei möglichst geringem Luftzutritt und bei Gegenwart von Wasserdämpfen röstet — wobei $Sb_2O_3$ und $H_2S$ sich bilden — oder auf nassem Wege durch Zersetzen von Antimontrichlorid mit Wasser dargestellt.

Das in der Provinz Constantine in Afrika in grossen Mengen vorkommende natürliche Antimonoxyd ist ohne Weiteres nicht brauchbar, da es selbst in feinster Vertheilung sich als unlöslich erweist.

Die Gewinnung des Antimontrichlorides nach dem in pharmaceutischen Laboratorien üblichen Verfahren durch Auflösen von Spiessglanz in Salzsäure u. s. w. würde sich zu theuer stellen und ist daher durch wohlfeilere Methoden ersetzt. Man trägt in Steingutgefässe 80 Th. rohe Salzsäure von 20° B. ein und fügt allmälig 2 Th. sehr fein gepulvertes Schwefelantimon zu. Wenn die Einwirkung der Säure selbst durch Erwärmen nicht mehr in Fluss kommen will, fügt man allmälig 1 Th. Salpetersäure von 40° B. hinzu. An Stelle der Säure kann auch eine entsprechende Menge Natronsalpeter angewendet werden. Unter Entweichen von schwefliger Säure und Stickoxyden findet nun eine ziemlich rasche Auflösung statt. Die durch Absetzen geklärte Flüssigkeit wird später zur Entfernung der überschüssigen Säure destillirt oder einfacher etwas eingeengt. Die Antimonchloridlösung wird alsdann zur Gewinnung von Algarothpulver in Wasser eingetragen. Dieser Process erfolgt in hölzernen Bottichen. Das niederfallende Algarothpulver (Antimonoxychlorid $2SbOCl + Sb_2O_3$), das übrigens sehr voluminös ist, wird mit laufendem Wasser, hierauf mit einer dünnen Sodalösung — um den Rest des Chlors und etwaige Arsensäure wegzuschaffen — und schliesslich nochmals mit Wasser gewaschen. Da der Wasserverbrauch sehr bedeutend ist, wird von einigen Fabriken der ursprünglich entstandene Niederschlag in Filterpressen ausgepresst, dann wieder in Wasser vertheilt und wie oben weiter behandelt.

Der zur Fabrikation des technischen Brechweinsteins benutzte Weinstein ist natürlich kein Tartarus depuratus der Pharmacie. Man benutzt vielmehr hierzu rohen Krusten-Weinstein oder Hefen-Weinstein. Da die Gewinnung eines gut krystallisirten Präparates wesentlich davon abhängt, dass Antimonoxyd und Weinstein in den richtigen Verhältnissen zusammenkommen, so wird einerseits der Wasser-

gehalt des feuchten Antimonoxydes, anderseits der Gehalt des Weinsteines an Weinsäure (durch Titriren), der Kalk, das Kali und die mechanischen Verunreinigungen bestimmt. Dann wählt man die Verhältnisse so, dass man Quantitäten in Reaction bringt, welche 4 Th. reinem Antimonoxyd und 5 Th. reinem Weinstein entsprechen. Die Bildung des Brechweinsteins erfolgt in mit Blei ausgekleideten Bottichen, die durch Dampfschlangen heizbar sind. Der Wasserzusatz ist so zu berechnen, dass die Concentration der Flüssigkeit 12° B. nicht übersteigt. Wichtig ist, dass etwas Antimonoxyd im Ueberschuss vorhanden ist, weil sich im gegentheiligen Falle nicht das gewünschte Doppelsalz bildet, sondern weinsaures Antimon und weinsaures Kali nebeneinander in Lösung sind. Das ist auch der Grund, weshalb gelegentlich auch in pharmaceutischen Laboratorien Brechweinsteinkrystalle nicht entstehen wollen. — Hatte man kalkhaltigen Weinstein benutzt, so setzt man nach erfolgter Auflösung der Flüssigkeit die dem Kalkgehalt entsprechende Menge Pottasche zu, worauf der Kalk als kohlensaurer Kalk sich unlöslich abscheidet. Man lässt dann die Lösung durch Absetzen sich klären, zieht sie ab und bringt sie durch Concentration zum Krystallisiren. Die Mutterlaugen werden mit etwas Antimonoxyd erhitzt und liefern dann neue Mengen von Krystallen. Die erste Krystallisation besteht noch aus stark gefärbten Krystallen.

Dieselben werden in 17—18 Th. Wasser unter Erwärmen gelöst und die durch Absetzen vollständig geklärte Flüssigkeit durch Concentration zum Krystallisiren gebracht. Um möglichst grosse Krystalle zu erzielen, lässt man das Erkalten möglichst langsam — im Wasserbade — vor sich gehen. Sollten die Krystalle noch nicht völlig farblos sein, so muss ein weiteres Umkrystallisiren folgen. Bei einiger Sorgfalt werden wohl ausgebildete Octaëder bis zur Grösse eines Taubeneies erhalten. Die Krystalle werden auf Hürden an der Luft getrocknet.

Im Handel wird meist gepulverter Brechweinstein gefordert. Das Pulverisiren geschieht in Pulverisirtrommeln aus Eisen, welche um ihre eigene Achse rotiren und in denen sich eiserne Kugeln befinden. Ist der zu pulverisirende Brechweinstein trocken, so wird er durch die Manipulation auch nicht eisenhaltig.

Die Hauptanwendung findet der Brechweinstein in der Färberei und Kattundruckerei, namentlich für diejenigen Farben, welche mit Hilfe von Gerbsäure fixirt werden müssen. Der Vorgang ist der, dass die betreffenden Stoffe mit Brechweinstein geträukt oder bedruckt werden. Durch Gerbsäure wird dann an den benetzten Stellen unlösliches, gerbsaures Antimonoxyd gebildet, welches als Mordant wirkt.

Namentlich für die Zwecke der Färberei und Druckerei müssen die benutzten Präparate frei von Eisen und Kupfer sein. Man prüft mittelst gelben Blutlaugensalzes (auf Eisen und Kupfer), beziehungsweise mittelst Rhodankalium (auf Eisen). Arsen wird mittelst der BETTENDORF'schen Probe nachgewiesen. Man löst etwa 1 g in 20 ccm Wasser, fügt ein gleiches Quantum Weinsäurelösung und etwa 10 ccm Zinnchlorürlösung hinzu. Nach Verlauf einer halben Stunde darf sich kein brauner Niederschlag abscheiden. Die Gehaltsbestimmung erfolgt nach W. B. HART am geeignetsten in der Weise, dass man die Lösung einer gewogenen Menge von Brechweinstein mit Soda alkalisch macht, einen Ueberschuss titrirter Chlorkalklösung von 1.01 spec. Gew. zufliessen lässt, dann Jodkalium und Stärkelösung zugibt und nun mit $^{1}/_{10}$ normal Natriumarsenit zurücktitrirt. Titrirt man gleichzeitig mit der zu untersuchenden Probe eine gleiche Menge Brechweinstein von bekanntem Gehalt, so geben die Volumina der verbrauchten Chlorkalklösung direct das Verhältniss des Antimonoxydgehaltes in beiden Präparaten an. — S. auch Brechweinsteinersatz.

Verfälschungen des Brechweinsteins sind namentlich in den letzten Jahren wiederholt constatirt worden. Es wurden Präparate als reiner Brechweinstein verkauft, welche bis zu 25 Procent an Zinkvitriol enthielten. Substanzen, welche unter dem wohllautenden Namen „Antimonbeize“ und „normale Antimonbeize“ angeboten wurden, enthielten 53 Proc. fremder Bestandtheile (darunter 35 Proc. Zinkvitriol),

beziehungsweise 41.5 Procent Chlorkalium. Nicht zu verwechseln sind mit diesen, gewinnsüchtiger Absicht entspringenden Mischungen die sogenannten Brechweinsteinersatze.

Nicht unbeträchtliche Mengen von Brechweinstein werden auch bei der Fabrikation der Druckerschwärze verbraucht. B. Fischer.

**Brechweinsteinersatz.** Der hohe Werth der Weinsäure, beziehungsweise des Weinsteines, hat Bestrebungen gefördert, an Stelle des Brechweinsteins andere, billigere Antimonpräparate herzustellen, die sich in ihren Wirkungen dem Brechweinstein möglichst nähern sollen. Es seien hier nur die den letzten Jahren entstammenden Vorschläge angeführt.

M. B. VOGEL in Lindenau bei Leipzig versetzt nach dem D. P. 30194 eine wässerige Traubenzuckerlösung mit 20 Procent Kalk enthaltender Kalkmilch und überlässt die Masse vier Wochen lang bei gewöhnlicher Temperatur sich selbst. Dann wird der überflüssige Kalk ausgefällt und abfiltrirt und die mit Salzsäure sauer gemachte Lösung bei 40° mit Antimonoxyd digerirt. Anstatt die Zuckerlösung bei gewöhnlicher Temperatur sich selbst zu überlassen wird vortheilhaft eine grössere Menge Kupfervitriol hinzugefügt und anfänglich bei 25°, zuletzt, allmälig steigend, bei 40° Luft durch die Flüssigkeit geblasen. Das Kupferoxyd soll die Gelbfärbung der Masse verhindern (?).

DITTLER in Höchst löst Antimonoxyd (D. P. 31688) oder die Salze desselben in einer Lösung der Alkalien, alkalischen Erden oder der Carbonate der ersteren in Glycerin. Die Lösung wird mit Wasser nach Belieben verdünnt und filtrirt und das überschüssige Alkali durch Zusatz einer Säure neutralisirt.

E. JACQUET (Bull. soc. Mulh. 1885, 318) empfiehlt eine Mischung von basischem Antimonoxalat und Ammoniumoxalat als einen Ersatz für Brechweinstein bei der Fixirung von Gerbsäure und derjenigen Farben, welche die Gerbsäurebeize erfordern, z. B. Methylenblau. Das basische Salz wird aus Antimonkaliumoxalat durch Fällen mit Ammoniak bereitet und in der Form eines Teiges zusammen mit dem doppelten Gewicht oxalsauren Ammoniums der Mischung von Farbstoff, Gerbsäure etc. zugesetzt. Nach dem Dämpfen wird das Zeug in einem kalkhaltigen Bade gewaschen, um die Oxalsäure zu neutralisiren.

Mit einigem Erfolge ist ferner das neutrale Antimonkaliumoxalat als Ersatzmittel gebraucht worden.

Ein sogenannter Brechweinsteinersatz enthielt circa 34 Procent Brechweinstein, 60 Procent Zinkvitriol, 6 Procent Kaliumsulfat.

Man geht wohl nicht fehl in der Annahme, dass ein wirklicher Ersatz in den angeführten Präparaten nicht geboten ist, dass sie vielmehr nur Surrogate sind.

B. Fischer.

**Brechweinsteinverfahren,** s. Beizen, pag. 186.

**Bredfeld's Spiritus oder Wasser** ist eine dem kölnischen Wasser ähnliche Mischung. — **B.'s Frostsalbe,** siehe unter Frostsalbe.

**Breidieth's Entomoctine,** Insectenvertilger, ist eine Tinctur aus Capsicum und Flores Pyrethri cauc.

**Bremer Blau** (Bremer Grün) ist Kupferoxydhydrat, erhalten durch Fällung eines Kupferoxydsalzes mit Natronlauge und dient als Wasser- und Oelfarbe. Nuancen werden durch Zusatz von Schwerspath oder Gyps erzeugt.

**Brenner** nennt man jede Vorrichtung, aus welcher man nach Belieben eine Flamme hervortreten lassen kann. Von den mit Oel, Petroleum, Spiritus zu speisenden Brennern abgesehen, sind die wichtigsten die Gasbrenner. Bei diesen muss unterschieden werden zwischen solchen, welche eine Leuchtflamme, und denjenigen, welche eine Heizflamme zu erzeugen bestimmt sind. Die für Leuchtzwecke construirten, welche aus Eisen, Messing, Stahl, Speckstein und

Porzellan verfertigt werden, haben den Zweck, der Flamme eine bestimmte Gestalt zu ertheilen, da das aus dem Gasrohr ausströmende Gas unter anderen Umständen nicht gehörig Luftzufuhr erhält und stark russend brennt. Die Brenner sind kurze cylindrische Röhren, die an dem einen Ende mit einem Knopfe versehen sind, in welchem sich die Ausströmungsöffnung befindet. Die letztere ist entweder schlitzförmig (Schlitzbrenner) oder lochförmig (Lochbrenner). Bisweilen sind mehrere Löcher vorhanden, welche in einem gewissen Winkel zu einander gebohrt sind; man unterscheidet diese Brenner alsdann als Ein-, Zwei-, Dreilochbrenner. Nach der Form, welche die austretende Flamme annimmt, benennt man die Brenner als Schmetterlingsbrenner, Fischschwanzbrenner, Fledermausbrenner, Zwillingsbrenner u. s. w.

Der ARGAND-Brenner stellt eine Nachahmung der ARGAND'schen Lampe dar und hat 16—40 feine Löcher, welche so nahe bei einander stehen, dass die einzelnen Flammenstrahlen zu einer einzigen Flammenröhre sich vereinigen, in deren Inneres die zum Verbrennen des Gases nöthige Luft einströmt.

Der DUMAS-Brenner, eine Modification des ARGAND-Brenners, enthält in der Brennerdeckplatte einen ringförmigen Schlitz, im Uebrigen ist die Anordnung wie bei dem vorigen.

Die sogenannten Intensivbrenner sind dazu bestimmt, grössere Räume zu erleuchten. Zu ihnen gehören die Brenner von MARINI-GÖLZER, von BENGEL und FR. SIEMENS, bei denen das Regenerativprincip, das in der Erwärmung der die Verbrennung unterhaltenden Luft besteht, zur Anwendung gelangt ist.

Der AUER'sche Brenner, der neuesten Zeit angehörig, erzeugt ein sehr helles ruhiges Licht dadurch, dass in einer nicht leuchtenden Flamme ein mit Cersalzen imprägnirtes Gewebe zum Glühen erhitzt wird.

Während in den vorgehend beschriebenen Vorrichtungen eine leuchtende Flamme dadurch erzeugt wird, dass das verbrennende Leuchtgas fein vertheilten Kohlenstoff in glühendem Zustande abscheidet, — oder dass wie im AUER-Brenner ein anderer Körper zum Glühen erhitzt wird, kommt in den Heizflammen das Bestreben zum Ausdruck, alle brennbaren Bestandtheile des Leuchtgases möglichst vollständig zu verbrennen. Dieser Zweck wird dadurch erreicht, dass das Leuchtgas vor seiner Verbrennung mit Luft gemischt wird. Der erste auf diesem Princip construirte Brenner war der BUNSEN'sche. Die Luft wird bei demselben von dem fliessenden Gasstrom durch eine Oeffnung eingesogen, worauf das Gemisch an dem oberen Theile des Brenners zur Verbrennung gelangt. Wichtig ist, dass der Luftzutritt in geeigneter Weise nach dem ausströmenden Gasquantum regulirt werden kann, damit nicht zu heftig explodirende Gasgemische sich bilden, welche das bekannte Zurückschlagen der Flamme verursachen. Der BUNSEN'sche Brenner existirt in einer Unzahl von Modificationen, die aber sämmtlich nur Variationen desselben Principes sind. B. Fischer.

**Brenner'sches Pflaster** ist Emplastrum fuscum camphoratum.

**Brennhaare** sind lange, starre (verkieselte oder verkalkte) Trichome, welche bei Berührung leicht abbrechen und ein in ihnen enthaltenes scharfes Secret ausfliessen lassen. Das Secret wurde bis vor Kurzem für Ameisensäure gehalten; Versuche von HABERLANDT haben aber für *Urtica* das Irrige dieser Ansicht dargethan; die Aetzwirkung scheint durch ein unbekanntes Enzym hervorgerufen zu werden.

**Brennkegel-, -Cylinder, -Stifte,** s. Moxa.

**Brennkraut** ist *Clematis recta L.*

**Brennpunkt oder Focus** bedeutet einen Sammelpunkt oder richtiger Schnittpunkt von convergirenden Lichtstrahlen, in welchem nicht allein die grösste Lichtintensität, sondern auch, da die Lichtstrahlen fast immer von nicht leuchtenden Wärmestrahlen begleitet sind oder durch Absorption in solche umgesetzt werden,

eine Temperaturerhöhung bis zu der höchsten erreichbaren auftritt. Diese Sammlung der Strahlen kann durch Spiegelung oder Brechung, und zwar in einem einzigen Punkte nur durch parabolisch gekrümmte Hohlspiegel (Brennspiegel) oder durch achromatische convexe Linsen (Sammellinsen) bewirkt werden. Alle anderen symmetrischen hohlen Reflectoren oder convexen brechenden Medien sammeln die Strahlen nicht in einem, sondern in unzähligen, neben einander auf einer Brennlinie liegenden Punkten, weil die Reflectionswinkel und die Brechungswinkel dieser Strahlen immer grösser werden, je weiter ihre Ausgangspunkte von dem Centrum der Medien nach dem Rande derselben sich entfernen. Die centralen Strahlen werden daher in grösseren, die Randstrahlen in geringeren Entfernungen gesammelt (sphärische Aberration). Bei den brechenden Medien wird die Theilung der Brennpunkte in Brennlinien noch durch die Farbenzerstreuung vermehrt, indem die verschiedenen homogenen Lichtarten um so stärker gebrochen werden, je weiter sie sich dem violetten, um so schwächer, je weiter sie sich dem rothen Spectralende nähern (chromatische Aberration). Es entstehen durch eine nicht achromatische Linse ebenso viele Bilder des Objectes, wie es homogene Farben in der Lichtquelle gibt, von denen das violette der Linse am nächsten, das rothe derselben am fernsten liegt. Der Hauptbrennpunkt liegt auf der optischen Axe, der senkrecht auf das Centrum des Spiegels oder der Linse gerichteten, geraden Linien, und entsteht, wenn die lichtausstrahlende Fläche des Objectes mit seiner Mitte denselben parallel gegenübersteht oder, wenn alle Strahlen symmetrisch zur optischen Axe auf dieselben fallen. Wenn das Object nach unten oder rechts, so rückt die Abbildung nach oben oder links und umgekehrt. Dann liegen die Brennpunkte auf schräge durch das Centrum gehenden Nebenaxen. Scheinbarer Brennpunkt oder Zerstreuungspunkt ist die Vereinigung durch Rückwärtsverlängerung der von erhabenen Spiegeln oder von Hohllinsen ausgehenden divergirenden Strahlen nach hinten, welcher in Wirklichkeit nicht existirt, für die Abbildungen aber dieselbe geometrische und optische Bedeutung hat, wie der Focus. Gänge.

**Brennweite** nennt man in der Optik den Abstand des Brennpunktes vom Scheitel einer Linse, respective eines Hohlspiegels. Beim Hohlspiegel ist die Brennweite gleich dem halben Krümmungsradius; sein Brennpunkt liegt also auf der Achse genau in der Mitte zwischen Krümmungsmittelpunkt und dem Scheitel des Spiegels. Freilich gilt dies nur für Strahlen, die sehr nahe an der Achse liegen, (s. Aberration). Bei Linsen hängt die Grösse der Brennweite ausser von der Krümmung der Linsenflächen noch von dem Brechungsvermögen des Stoffes ab, aus welchem die Linse gefertigt ist. Die Brennweite einer Linse findet man nach der Formel:

$$\frac{1}{p} = (n-1)\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r'}\right)$$

wobei p die Brennweite, n den Brechungsexponenten der Linsensubstanz, r und r′ die Krümmungsradien ihrer Flächen bedeuten. Für den speciellen Fall, dass die Linse beiderseits gleich stark gekrümmt ist, also $r = r'$, und der Brechungsexponent $n = 1.5$, nimmt die Formel die Gestalt an: $\frac{1}{p} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{r}$ oder $\frac{1}{p} = \frac{1}{r}$, somit $p = r$; d. h. die Brennweite der Linse ist gleich dem Krümmungsradius ihrer Begrenzungsfläche. Nach dieser Formel werden die Brillengläser numerirt; man setzt ihre Brennweite einfach gleich dem Krümmungsradius der Schale, in welcher sie geschliffen wurden. Weil jedoch der Brechungsexponent der Brillengläser gewöhnlich grösser ist als 1.5, so folgt, dass die Brennweite dieser Linsen kleiner ist als der Krümmungsradius, die Brillengläser also im Allgemeinen „stärker“ sind, wie ihre Nummer es angibt.

Werden durch Linse oder Hohlspiegel Bilder entworfen, so besteht zwischen der Bildweite, d. i. die Entfernung des Bildes von der Linse oder vom Hohlspiegel und der Gegenstandsweite, d. i. der Abstand des leuchtenden Punktes oder

Gegenstandes, eine feste Beziehung, welche durch die Formel ausgedrückt wird: $\frac{1}{p} = \frac{1}{a} + \frac{1}{\alpha}$; a ist die Gegenstandsweite, $\alpha$ die Bildweite. In Worten lautet diese Gleichung: Der reciproke Werth der Brennweite ist gleich dem reciproken Werthe der Gegenstandsweite vermehrt um den reciproken Werth der Bildweite, woraus bei bekanntem p und a leicht $\alpha$ gefunden, oder bei ausgemessenem a und $\alpha$ die Brennweite der Linse oder des Hohlspiegels bestimmt werden kann. Die erwähnte Gleichung, in der Optik von ebenso fundamentaler Wichtigkeit wie der Pythagoräische Lehrsatz in der Geometrie, gilt für Linsen nur dann, wenn die Dicke der Linse im Vergleiche zu den übrigen Distanzen vernachlässigt werden kann. Es bleibt jedoch auch für dickere Linsen jene einfache Beziehung zwischen Bildweite und Gegenstandsweite aufrecht, wenn man die Abstände des leuchtenden Punktes und des Brennpunktes nicht vom Linsenscheitel aus rechnet, sondern von einem Paar anderer Punkte, welche GAUSS unter dem Namen Hauptpunkte in die Dioptrik eingeführt hat. Die Bestimmung der Hauptpunkte macht zusammengesetztere arithmetische Operationen nöthig. Als Brennweite der Concavlinse und des Convexspiegels, welche das Licht zerstreuen, nie aber sammeln, bezeichnet man den Abstand des Scheitels von jenem Punkte, aus welchem parallel zur Axe auffallende Strahlen nach ihrer Brechung, respective Reflexion zu kommen scheinen, d. i. vom virtuellen Brennpunkt. Diese Brennweite wird als eine negative bezeichnet und mit dem Zeichen — in die Rechnung eingeführt.

**Brenz-** bedeutet durch Hitze gebildet. Eine Anzahl organischer chemischer Körper, welche durch Erhitzen anderer Körper meist unter Abspaltung von Kohlensäure sich bilden, sind mit empirischen Namen belegt worden, denen die Silbe Brenz- oder Pyro- vorangesetzt wurde.

**Brenzcatechin.** Das Brenzcatechin oder Orthodioxybenzol (Oxyphensäure, Pyrocatechin, Pyrocatechinsäure) $C_6H_4(OH)_2$ bildet sich bei der trockenen Destillation verschiedener organischer Stoffe, so des Holzes, findet sich daher im Holzessig, welchem es die Eigenschaft verleiht, durch Ferrichlorid grün gefärbt zu werden, und kommt auch fertig gebildet in der Natur vor, z. B. in den Blättern von *Ampelopsis hederacea* und im malabarischen Kino. Es bildet farblose, rhombische Blättchen, die bei 102° schmelzen, bei 240—245° sublimiren und am besten durch rasches Erhitzen von gepulvertem Catechu oder Kino und Abkühlung der Dämpfe in einer Vorlage gewonnen werden.

Es ist in Wasser, Alkohol und Aether leicht löslich, reducirt Gold- und Silberlösungen schon in der Kälte, alkoholische Kupferlösung jedoch erst in der Siedehitze. Brenzcatechin-Monomethyläther = Guajacol (siehe dort). Brenzcatechin-Dimethyläther = Veratrol. Jehn.

**Brenzcitronensäuren.** Dieser Name umfasst die Itaconsäure und Citraconsäure von der Formel $C_5H_6O_4$, welche bei der trockenen Destillation der Citronensäure entstehen, indem die zunächst durch Wasserabspaltung gebildete Aconitsäure ein Molekül Kohlensäureanhydrid abgibt:

| $C_6H_8O_7$ | $C_6H_6O_6$ | $C_5H_6O_4$ |
|---|---|---|
| Citronensäure | Aconitsäure | Brenzcitronensäure (Itaconsäure) (Citraconsäure) |

Vergl. Citraconsäure und Itaconsäure. Jehn.

**Brenzöle** = Brandöle.

**Brenzölsäure** (etc.) = Sebacinsäure $C_{10}H_{18}O_4$, entsteht bei der trockenen Destillation aller oleïnhaltigen Fette und auf mehrfach andere Weise; sie bildet farblose, glänzende, bei 127° schmelzende Krystallblättchen. Jehn.

**Brenzschleimsäure** oder Pyroschleimsäure, $C_5H_4O_3$, entsteht gleichzeitig mit der isomeren Isopyroschleimsäure beim stärkeren Erhitzen der Schleimsäure und krystallisirt in farblosen Blättchen.

**Brenzterebinsäure,** $C_6H_{10}O_2$, existirt auch in verschiedenen isomeren Modificationen, ist jedoch ohne praktisches Interesse.

**Brenztraubensäure,** $C_3H_4O_3$, Brenzweinsäure, $C_5H_8O_4$, und Brenztartrylsäure, $C_7H_8O_3$, entstehen als Zersetzungsproducte der Weinsäure bei einer 180° übersteigenden Temperatur, haben jedoch nur theoretisches Interesse.

**Brera's Pulvis diureticus** besteht aus 0.12 g *Pulvis fol. Digitalis* und 1.2 g *Kalium nitricum* pro dosi.

**Breslauer's Idiaton,** Mittel gegen Schmerz cariöser Zähne, ist (nach HAHN) ein Gemisch aus 4 Th. *Colophonium*, 12 Th. *Chloroform*, 8 Th. *Terpentinöl* und 8 Th. *Liquor Ammonii caust. spirituosus.*

**Bresler's Epilepsiepulver** besteht in der Hauptsache aus Pulvis radicis Artemisiae.

**Breuvages** nennt die Ph. Gall. für den Veterinärgebrauch bestimmte flüssige concentrirte Arzneimittel; zu einigen derselben gibt die genannte Pharmakopöe Vorschriften.

**Brides,** ein savoyisches Dorf, besitzt eine Glaubersalz-Gypstherme von 35°.

**Bridge of Allan und Bridge of Earn** in Irland besitzen Salzquellen.

**Brieger'sche Base,** s. Ptomaine.

**Bright'sche Krankheit,** *Morbus Brightii*, nach dem englischen Arzte RICHARD BRIGHT, welcher 1827 zuerst den Zusammenhang zwischen Nierenerkrankung, Eiweissausscheidung durch den Harn und Wassersucht erfasste, ist eine auf Entzündung beruhende Erkrankung beider Nieren in ihrer Totalität. Bei allen Formen des *Morbus Brightii* enthält der Harn Eiweiss (s. Albuminkörper, Bd. I, pag. 200). Der Eiweissgehalt des Harnes allein beweist jedoch noch nicht die BRIGHT'sche Krankheit, weil bei sehr zahlreichen fieberhaften und fieberlosen Erkrankungen Eiweiss im Harn gefunden wird. Charakteristisch für die BRIGHT'sche Krankheit sind die Nierencylinder, welche man mit Hilfe des Mikroskopes in dem Harnsedimente, d. i. in dem Bodensatze, den der Harn bildet, wenn er einige Stunden ruhig gestanden hat, auffindet. Diese Cylinder sind Abgüsse oder Ausgüsse der Harncanälchen und werden mit dem Urin aus der Niere herausgeschwemmt. Die Nierencylinder sind entweder durchsichtig, das sind die hyalinen oder wächsernen Cylinder, oder sie sind dicht „gekörnt", mit Epithelzellen bedeckt, sogenannte Epithelcylinder, von Fettkörnchen oder von rothen Blutkörperchen bedeckt oder durchsetzt. Von rothen Blutkörperchen ganz durchsetzte Cylinder pflegt man auch als „Blutcylinder" zu bezeichnen. Bei den acuten Formen des *Morbus Brightii* findet man im Sedimente stets rothe Blutkörperchen.

Die acuten Formen der BRIGHT'schen Krankheit können auch in Genesung ausgehen; die chronischen sind immer tödtlich. Todesursache ist die Harnstoffvergiftung des Blutes (Urämie), weil die erkrankte Niere nicht mehr im Stande ist, den Harnstoff aus dem Blute abzuscheiden. Eine specifische Behandlung der BRIGHT'schen Erkrankung gibt es nicht.

**Brillantgelb** ist Cadmiumsulfid.

**Brillantgrün,** s. Bittermandelölgrün, pag. 271.

**Brillantine** ist der Name eines Haarwaschwassers, aus Glycerin, Ricinusöl und parfümirtem Spiritus bestehend; aber auch der eines Polirmittels, Patent CLAON.

**Brillen** sind optische Instrumente, welche Sehstörungen, die entstanden sein können durch fehlerhaften Bau des Auges, mangelhaftes Accommodationsvermögen desselben oder durch krankhaft gestörte Innervation seiner Muskeln, abzuhelfen bestimmt sind. Ferner dienen Brillen auch dazu, um bei grosser Empfindlichkeit der Netzhaut das einfallende Licht zu dämpfen und endlich um ein gesundes Auge vor mechanischen Schädlichkeiten zu schützen.

Die Erfindung der Brillen wird in's 13. Jahrhundert versetzt und dem ROGER BACON zugeschrieben. Die richtige Erklärung der Brillen gab erst KEPLER, mehr als 300 Jahre später.

Die Brillengläser müssen aus möglichst weissem, von Bläschen freiem Glase geschliffen werden. Uebersichtige und Weitsichtige bedürfen Brillen mit convexen Gläsern (Convexbrillen); Kurzsichtige solche mit concaven Gläsern (Concavbrillen). Die convexen Brillengläser können biconvex, planconvex oder concavconvex sein; im letzteren Falle ist die convexe Fläche stärker gekrümmt als die concave. Die Gläser der Concavbrillen können biconcav, planconcav oder convexconcav sein. Die concavconvexen und convexconcaven Brillengläser heissen auch Menisken oder periskopisch geschliffene Gläser; sie gestatten einen freieren Blick nach allen Richtungen hin und sind deshalb den anderen Formen vorzuziehen. Staarbrillen sind Convexbrillen mit stark gekrümmten Linsen; sie sollen die auf operativem Wege entfernte Augenlinse ersetzen. Mit Astigmatismus behaftete Augen werden durch Brillen mit cylindrisch geschliffenen Gläsern corrigirt. Prismenbrillen sind Brillen mit prismatisch geschliffenen Gläsern, deren brechende Kante nach aussen gerichtet ist; sie werden bei Schwäche der inneren geraden Augenmuskeln mit Vortheil angewendet. Dissectionsbrillen, von BRÜCKE erfunden, stellen eine Combination der Prismenbrillen mit Lupen vor; die eine Seite der beiden Prismen ist sphärisch convex geschliffen. Eine solche Brille hat alle Vortheile einer Lupe und gestattet überdies den Gegenstand mit beiden Augen zu sehen. Sie sind für normale Augen berechnet und leisten bei der Zergliederung feiner Naturobjecte gute Dienste. Stenopäische Brillen haben statt der Gläser undurchsichtige Platten mit einer feinen centralen Bohrung; sie werden bei Schielenden angewendet. Als Schutzbrillen gegen grelles Licht werden jetzt fast ausschliesslich solche mit rauchgrau gefärbten Gläsern (London smoke) von muschelförmiger Gestalt angewendet. Ueber Nummerirung der Brillengläser vergl. den Artikel: Brennweite. Die Auswahl einer passenden Brille ist ausschliesslich Sache des Arztes.

**Brinkmeyer'scher Kräuterthee** ist ein von dem bekannten Geheimmittelschwindler BECKER zu hohem Preise verkaufter Thee aus allerhand Wurzeln, Kräutern und Blüthen. — **B.'s Kräuterpulver** ist der vorstehende Thee gröblich gepulvert und mit Bittersalz vermischt.

**Britanniametall** nennt man im Wesentlichen Antimon-Zinnlegirungen mit vorherrschendem Zinngehalt. Britanniametall besitzt bläulich-weisse Farbe, eine grössere Härte als Zinn und hohe Politurfähigkeit. Da es seinen Glanz an der Luft ziemlich gut behält, ausserdem durch organische Säuren weniger als andere Zinnlegirungen angegriffen wird, so dient es zur Fabrikation einer grossen Reihe von Gebrauchsgegenständen, z. B. Messern, Gabeln, Löffeln, Kannen etc. Die betreffenden Gegenstände werden entweder durch Guss oder aus gewalzten Platten hergestellt. Beim Guss zeigt das Metall grosse Gussreinheit. Zusammensetzung ziemlich verschieden, z. B.:

*a)* 85 Zinn, 10 Antimon, 3 Zink, 1 Kupfer;
*b)* 100 Zinn, 7 Antimon, 2 Kupfer, 2 Messing;
*c)* 87.5 Zinn, 5 Antimon, 5.5 Nickel, 2 Wismut.

B. Fischer.

**British-Oil,** Einreibung gegen Rheumatismus und Gicht, ist eine Mischung aus je 30 Th. *Oleum Terebinthinae* und *Ol. Lini*, und je 15 Th. *Ol. Succini*, *Ol. ligni Juniperi* und *Ol. Petrae ital.*

**Brix's Saccharometer,** neu berechnet, sonst wie das BALLING'sche Instrument (s. Saccharometer); die Unterschiede können in der Praxis vernachlässigt werden. Die Bezeichnung Grade nach BRIX oder kurz ° Bx ist üblich.

**Brocchieri's Aqua haemostatica** ist eine concentrirte Aqua turionum Pini.

**Brönner's Fleckwasser** ist Petroleumbenzin.

**Brokatfarben** sind den Bronzfarben ähnlich, aber nicht so fein gemahlen, sondern mehr schüppchenförmig und finden Verwendung in verschiedenen Gewerben zur Verzierung von Leder-Papiergegenständen.

**Brom,** Symbol Br, Atomgewicht 80. Geschichtliches. Das Brom wurde 1826 von BALARD in den bei der Salzgewinnung aus Meerwasser zurückbleibenden Mutterlaugen entdeckt und anfangs Muride, später Brom (von βρῶμος, Gestank) genannt. — Vorkommen. Das Brom ist eines der am meisten verbreiteten Elemente; es kommt aber nirgends frei, sondern stets an Basen gebunden, und zwar fast immer in Begleitung von Chlor und Jod, oder eines dieser Elemente, und immer nur in verhältnissmässig kleinen Mengen vor. Hauptsächlich findet man es an die Alkalimetalle, an Calcium und an Magnesium gebunden, in kleinen Mengen im Meerwasser (im Liter 0.061 g) und in den in diesem lebenden Thieren und Pflanzen, in gewissen Mineralquellen, reichlicher in den aus diesen Wässern hervorgehenden Mutterlaugen (Aachen, Minden, Kreuznach), den Stassfurter und Leopoldshaller Abraumsalzen, ferner in einzelnen Quellen und Seen Nord-Amerikas (Saratoga, Tarentum und im Saginaw-Thale). Seltener ist das Vorkommen als Bromit (natürliches Bromsilber (Chile). — Gewinnung. Die Hauptmenge (circa 1200 Ctr. jährlich) des im Handel befindlichen Broms wird in Stassfurt, Schoenebeck und Leopoldshall, in der Nähe der Salinen des Onondaga-Bezirkes im Staate New-York, in den Staaten Pennsylvanien, Ohio und West-Virginien dargestellt (circa 1400 Ctr. jährlich); kleinere Mengen (circa 500 Ctr.) werden in England und in Frankreich gewonnen. Ueberall besteht das Princip, das Brom durch Chlor aus seinen Verbindungen abzuscheiden. Man dampft in Stassfurt die bei der Chlorkaliumgewinnung sich ergebenden chlor- und brommagnesiumreichen Mutterlaugen auf 40° B. ein, um das erstere zum Auskrystallisiren zu veranlassen. Die vom Chlormagnesium abgezogene Lauge wird in Sandsteingefässen unter Zufuhr von Wasserdämpfen mit Braunstein und Schwefelsäure destillirt, wobei folgender Process stattfindet:

$$Mg\,Br_2 + Mn\,O_2 + 2\,(H_2\,SO_4) = Mg\,SO_4 + Mn\,SO_4 + 2\,(H_2\,O) + 2\,Br.$$

Das Destillat wird in WOULFF'schen Flaschen, welche mittels einer Steinzeugschlange mit dem Apparate verbunden sind, und von welchen die erstere leer ist, die letztere Natronlauge (an anderen Orten Eisendrehspäne) enthält, aufgefangen. Während sich in der ersten Flasche Wasser mit wenig Brom, Bromoform, Chlorbrom und Bromkohlenstoff verdichten, gehen die Bromdämpfe in die zweite Flasche und werden dort zu Bromnatrium und Natriumbromat gelöst. Die Lösung wird eingedampft, die Salzmasse behufs Ueberführung des Bromates in Bromnatrium mit Kohle geglüht, sodann mit Braunstein und Schwefelsäure aus Bleigefässen destillirt, wobei das übergehende Brom unter Schwefelsäure aufgefangen wird. Dieses Verfahren erleidet insofern eine Abwechslung, als man unter Umständen statt der zwei gleich grossen WOULFF'schen Flaschen eine sehr grosse leere und eine kleinere eiserne, mit Eisenbohrspänen gefüllte Flasche anwendet, wobei die Hauptmenge des Broms mit den verunreinigenden Nebenproducten nebst Wasser in der grossen Flasche condensirt wird und nur flüchtige Reste noch vom Eisen gebunden werden. Es destillirt überall anfangs reines Brom, dann Chlorbrom, zuletzt reines Chlor über, und es ist Sache des Arbeiters, zu beobachten, wann Bromdämpfe aufhören überzugehen, um die Destillation zu unterbrechen und neue Mengen Lauge in Arbeit zu nehmen. Um ihn hierfür recht munter zu erhalten, pflegen vielfach Extraprämien für die Ablieferung grösserer Quantitäten Broms in gewissen

Zeiträumen ausgesetzt zu sein. Das so gewonnene Rohbrom wird unter Zusatz von Bromnatrium zur Bindung des Chlors durch Destillation aus Glasretorten gereinigt, wobei das Chlorbrom zuerst, dann Brom übergeht, während die übrigen Verunreinigungen in der Retorte verbleiben. Das bei der Bromfabrikation gewonnene Bromwasser, sowie das in dem eisernen Gefässe befindliche Eisenbromür werden bei einer späteren Destillation mit in das Steingefäss gegeben. Zur Zersetzung der Bromlauge ist an Stelle von Braunstein und Schwefelsäure die Verwendung von Kaliumdichromat und Salzsäure (von LEISSLER) empfohlen worden:

$$3\,(Mg\,Br_2) + Ka_2\,Cr_2\,O_7 + 14\,(H\,Cl) = 2\,K\,Cl + 3\,(Mg\,Cl_2) + Cr_2\,O_6 + 7\,(H_2\,O) + 6\,Br.$$

Die Dämpfe werden auf Eisendrehspäne geleitet, das Eisenbromür wird mittelst Kaliumdichromat und Salzsäure zersetzt. Das so gewonnene Brom ist sehr rein. Eigenschaften. Das Brom, welches nach allen Seiten hin viel Analogien mit Chlor zeigt, jedoch erheblich schwächer in seinen Wirkungen ist, als dieses, bildet bei gewöhnlicher Temperatur eine dunkelbraune, bei durchscheinendem Lichte hyacinthrothe Flüssigkeit von grossem Tensionsvermögen und unangenehmem erstickenden Geruch. Specifisches Gewicht 2.98 bei 15°. Siedepunkt bei 63°; specifisches Gewicht des Dampfes 5.54. Unreines Brom zeigt oft einen viel höheren Siedepunkt. Bei 24.5° erstarrt es zu einer bleigrauen bis braunen Masse mit metallischem Lustre. Es ist in Wasser weniger löslich, als das Chlor, und zwar in kaltem Wasser mehr, als im warmen. Eine gesättigte wässerige Lösung — Bromwasser — enthält in 1000 Th. 30—31 Th. Brom und scheidet beim Abkühlen auf 0° hyacinthrothe Octaëder von Bromhydrat $Br + 5\,H_2\,O$ ab.

Unter Einwirkung des Sonnenlichtes wird das Bromwasser gleich dem Chlorwasser zersetzt unter Freiwerden von Sauerstoff und Bildung von Bromwasserstoffsäure. In Aether, Alkohol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Bromwasserstoffsäure ist es leicht löslich. Es wirkt oxydirend, indem es, wie bereits angegeben, unter Bildung von Bromwasserstoff Sauerstoff frei macht, führt z. B. schweflige Säure in Schwefelsäure, Eisenoxydul- in Oxydsalze über, fällt aus Lösungen der Manganoxydsalze Hyperoxyd, wirkt bleichend, desinficirend und wird selbst durch Chlor aus seinen Verbindungen deplacirt. Es wirkt giftig auf die Respirationsorgane, färbt die Haut vorübergehend braun und Stärkemehl braungelb. Das Brom ist ein einwerthiges Element, welches sich mit Metallen leicht und direct verbindet.

Von Brommetallen, welche mehrere Bromirungsstufen aufweisen, werden die bromärmeren Bromüre, die höher bromirten Bromide genannt. Mit Wasserstoff bildet es die Bromwasserstoffsäure; auch mit der Mehrzahl der Metalloide vermag es sich zu verbinden. Verbindungen mit Sauerstoff sind unbekannt, wohl aber bestehen echte Bromsäuren.

Prüfung des käuflichen Broms. Auf Bromoform, Bromkohlenstoff und organische Verunreinigungen: Brom muss in Ammoniak klar und ohne irgend welche Abscheidung öliger Tropfen löslich sein; auf Chlor: die ammoniakalische Bromlösung wird zur Trockne gebracht, der Rückstand mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure in einer Retorte erhitzt; nur bei Gegenwart einer Chlorverbindung erscheint das Destillat (von Chlorchromsäure) gelb gefärbt; auf Jod: die mit Schwefelsäure angesäuerte, ammoniakalische Lösung darf nach Zusatz eines Tropfens Kaliumnitritlösung Stärkekleister nicht blau, mit rauchender Salpetersäure (1 bis 2 Tropfen) oder mit Eisenchloridlösung (1—2 ccm) und Chloroform oder Schwefelkohlenstoff geschüttelt, die letztere nicht violett färben.

Analyse. Die Erkennung des Broms in seinen löslichen Verbindungen unterliegt keinen Schwierigkeiten, nachdem dasselbe durch Chlor in Freiheit gesetzt worden ist. Man versetzt zu dem Zweck eine kleine Menge der Lösung des Brommetalles mit Chlorwasser und schüttelt mit Aether oder Chloroform, worauf Braunfärbung durch Aufnahme des Bromes erfolgt; durch Zusatz von Kalilauge wird die Färbung wieder aufgehoben. Salpetersaure Lösungen der Brommetalle werden durch Silbernitratlösung gefällt; das gelblich-weisse krümliche Bromsilber ist unlöslich in Salpetersäure, schwer löslich in Ammoniak, leicht löslich in Cyankalium-

lösung. Beim Erhitzen mit Braunstein und Schwefelsäure werden Bromdämpfe entwickelt. Unlösliche Bromverbindungen werden durch Schmelzen mit trockener Soda oder durch Kochen mit reiner Sodalösung in lösliche übergeführt. Mineralquellen oder Soolwässer, welche nur kleine Mengen Brom enthalten, müssen stark concentrirt und zur Trockne gebracht werden; der Rückstand ist mit Alkohol, welcher die Brommetalle löst, auszuziehen, der alkoholische Auszug wiederum einzudampfen und die wässerige Lösung des Rückstandes zu prüfen, wie angegeben. Um Brom in seinen löslichen Verbindungen neben Chlor und Jod zu erkennen, ist es nöthig, das Jod völlig zu beseitigen. Es kann dies geschehen durch Ausfällen mit Palladiumoxydulnitrat oder durch Destillation mit Eisenchlorid, welches nur auf das Jodmetall zersetzend einwirkt. Aus den von Jod befreiten Lösungen wird Brom- und Chlorsilber mittelst Silbernitratlösung ausgefällt, welchem Niederschlag durch Schütteln mit Aether auf Zusatz von Chlorwasser das Brom entzogen wird. Die quantitative Bestimmung des Broms unterliegt verschiedenen Modificationen. Freies Brom in abgewogener Menge wird in Jodkaliumlösung gebracht und die deplacirte Menge Jodes mit titrimetrischer Natriumthiosulfatlösung, wovon jeder Cubikcentimeter 0,008 g Brom entspricht, gemessen. Brommetalle werden in wässeriger Lösung mit $^1/_{10}$ Normalsilberlösung titrirt, unter Zusatz von Kaliumchromatlösung als Indicator. Gewichtsanalytisch wird das Brom als Bromsilber bestimmt (188 Ag Br = 80 Br); es wird aus salpetersaurer wässeriger Lösung mit Silbernitrat gefällt; das Bromsilber wird, nachdem es mit Salpetersäure und etwas Bromwasser befeuchtet worden, bei 110° getrocknet.

Die Bestimmung des Broms in Gemengen neben Chlor und Jod wird folgendermassen ausgeführt. Es werden aus einem bestimmten Quantum Chlor, Brom und Jod als Silberverbindungen gemeinschaftlich ausgeschieden, getrocknet und gewogen. Ein anderes bestimmtes Quantum wird mit Palladiumoxydulnitrat gefällt; die vom Palladiumjodür abfiltrirte Flüssigkeit wird durch Schwefelwasserstoff vom überschüssigen Palladium, durch Eisenvitriol oder andauerndes Kochen vom Schwefelwasserstoff befreit und nun mittelst Silbernitratlösung ausgefällt. Der Niederschlag (Ag Cl + Ag Br) wird getrocknet, geschmolzen und gewogen. Alsdann wird ein aliquoter Theil in eine kleine Kugelröhre von bekanntem Gewicht gebracht, gewogen und durch einstündige Ueberleitung trockenen Chlorgases, während die Masse bei Rothgluthhitze im Schmelzen erhalten wird, durch Vertreibung des Broms in Silberchlorid verwandelt. Nach dem Wägen wird mit dem Chloriren noch eine Zeit lang fortgesetzt, bis Gewichtsconstanz eintritt. Die Gewichtsabnahme multiplicirt mit 4.2204 (d. i. Atomgewicht des Bromsilbers 187.97, dividirt durch Differenzzahl der Atomgewichte von Brom- und Chlorsilber 187.97 — 143.43 = 44.54) ist gleich der Menge des durch Chlor zersetzten Bromsilbers. Auch titrimetrisch ist Brom neben Chlor zu bestimmen. Es werden in einer Portion Brom und Chlor gemeinsam durch Titriren mit Silberlösung bestimmt, worauf in einer zweiten Portion das Brom allein mit Chlorwasser und Chloroform nach REIMANN (Annal. Chem. u. Phys. 115, 140) oder mit Chlorwasser unter Erhitzen nach FIGUIER (Journ. prakt. Chem. 54, 293) bestimmt wird. — S. auch Bromum, pag. 397.

Elsner.

**Bromammonium**, s. Ammonium bromatum, Bd. I, pag. 310.

**Bromate** = Bromsaure Salze.

**Bromelia**, Gattung der nach ihr benannten Familie, charakterisirt durch die oberständige Blüthenhülle in Inflorescenzen, welche an der Spitze keine Blätterkrone tragen. Die Früchte einiger Arten sind geniessbar (*B. humilis Jqu.*, *B. Caratas L.*, *B. chrysantha Jqu.*), die Blätter liefern eine grobe Faser zu Seiler- und Flechtwaaren.

**Bromeliaceae**, Familie der *Liliiflorae*, fast sämmtlich der heissen Region des tropischen Amerika angehörig. Charakter: Stamm meist verkürzt, Blätter in dichten Spiralen, ziemlich lang, schmal, lederartig-starr, rinnenförmig gebogen, am

Rande meist dornig gezähnt, gewöhnlich von blaugrüner Farbe. Blüthen in Aehren oder Trauben, zwitterig. Perigon 6theilig. Staubgefässe 6. Griffel 3kantig oder lappig. Frucht beerenartig.

**Bromide** = Bromwasserstoffsaure Salze.

**Bromidia**, ein amerikanisches Geheimmittel, enthält angeblich in jeder Fluiddrachme je 15 Gran *Kalium bromatum* und *Chloralum hydratum,* sowie je $^1/_8$ g *Extractum Cannabis indicae* und *Extractum Hyoscyami.* Dosis: $^1/_2$ bis 1 Fluiddr.

**Bromismus.** Acute Vergiftungen mit Brom sind äusserst selten. Dasselbe besitzt die Eigenschaft Eiweiss aus Lösungen zu fällen und damit auch in flüssigem oder dampfförmigem Zustande auf lebenden Geweben Aetzung zu erzeugen. Erbrechen, Durchfall, Schmerzen im Verdauungscanal, Schwindel, Benommensein und Herzschwäche sind die Symptome, die nach Verschlucken von Brom beobachtet wurden. Giftwirkungen des Bromdampfes können bei Arbeiten in Bromfabriken und beim Betreten von Räumen, in denen sich grössere Mengen des Dampfes zu Desinfectionszwecken finden, zu Stande kommen. Die Schleimhäute werden von leichter Röthung bis zu heftiger Entzündung gereizt. Es entsteht Entzündung der Bindehaut des Auges, stärkere Absonderung von Nasenschleim, Speichelfluss, Erstickungsgefühl und Reizung der Luftwege. Trinker, die als Arbeiter in Bromfabriken thätig sind, werden oft von schwerer Lungenentzündung befallen.

Die Bromverbindungen rufen bei der medicinalen Anwendung nicht constant, sondern nur bei einigen hierzu prädisponirten Individuen Nebenwirkungen hervor. Auf der Haut entstehen Hautausschläge, die sich als Hautröthe, Knötchen, Bläschen, Pusteln, Quaddeln oder derbere bis thalergrosse Knoten darstellen. In dem Inhalte solcher Blasen wurde Brom nachgewiesen. Man beobachtet ferner bei manchen Personen: Catarrhe der Luftwege, auch wohl Blutauswurf, Nasenlaufen, Augenthränen, übeln Geruch aus dem Munde, Trübung des Sehvermögens, Schwächung der Denkthätigkeit und Herabsetzung des Geschlechtstriebes. Der chronische Gebrauch von Bromsalzen in grossen Dosen kann Bromismus (Bromcachexie) hervorrufen, der nicht von so vorübergehender Natur wie die vorgenannten Erscheinungen ist. Schwankender Gang, geistige Apathie, welke Gesichtsfarbe, Appetitverlust, Abmagerung, Diarrhoe, Zittern der Hände, Gedächtnissschwäche, selbst Delirien und Hallucinationen sind die Symptome, die ihn zusammensetzen.

Für die Behandlung der acuten Bromvergiftung werden Stärkekleister, Eiweisslösungen, eventuell 0.05 g Carbolsäure (Tribromphenol) pro dosi verabfolgt. Die Nebenwirkungen nach Aufnahme von Bromsalzen verschwinden gewöhnlich nach dem Aussetzen des Mittels.

Lewin.

**Bromit** = natürliches Ag Br. — **Bromite** = bromigsaure Salze.

**Bromsäuren.** Es existiren drei Säuren, die unterbromige Säure $HBrO$, die Bromsäure $HBrO_3$ und die Ueberbromsäure $HBrO_4$, deren Anhydride jedoch nicht bekannt sind. Die unterbromige Säure kann in wässeriger Lösung durch Einwirkung von Quecksilberoxyd auf Bromwasser erhalten werden. An Basen gebunden wird sie bei Einwirkung von Brom auf schwache, kalte Alkalilaugen oder feuchte alkalische Erden neben Brommetall erhalten. Die Säure ist sehr unbeständig und zerfällt beim Erwärmen in Brom und Bromsäure. Ihre Wirkungen sind denen der unterchlorigen Säure sehr ähnlich; sie wirkt bleichend und oxydirend. Ihre Salze werden Hypobromite genannt. Das Natriumhypobromit scheidet aus Ammonsalzen unter Bildung von Natriumbromid sämmtlichen Stickstoff ab und dient deshalb zur azometrischen Bestimmungsmethode des Ammoniaks. Die Bromsäure kann durch Einwirkung von Brom auf Silberbromat unter Abscheidung von Bromsilber erhalten werden. Auch aus dem Baryumbromat ist durch Zerlegung mit Schwefelsäure unter Abscheidung von Baryumsulfat eine wässerige Lösung der Säure zu erhalten. An Basen gebunden, erhält man sie neben Brommetall bei Einwirkung von Brom auf concentrirte warme Alkalilösungen. Die Säure bildet im

concentrirten Zustande bei einem Gehalte von circa 50 Procent (nur im Vacuum so hoch zu bringen) eine farblose, syrupdicke Flüssigkeit. Sie ist wenig beständig, einbasisch; ihre Salze heissen Bromate. Ihre Lösungen werden durch Jod, nicht aber durch Chlor zersetzt, unter Abscheidung von Brom und Bildung jodsaurer Salze. Sie zeigen sonst ein den Chloraten sehr ähnliches Verhalten, explodiren beim Erhitzen mit Schwefel, Kohle und entzünden sich, mit Zucker vermischt, beim Aufträufeln von Schwefelsäure. Die Ueberbromsäure ist noch sehr wenig bekannt; sie soll bei Einwirkung von Brom auf überchlorsaure Salze entstehen.

Elsner.

**Bromsalze**, s. Haloïdsalze.

**Bromthee**, ein in manchen Gegenden Deutschlands beliebter Thee, ist zusammengesetzt aus 20 Th. *Cortex Frangulae* und je 10 Th. *Folia Sennae, Flores Acaciae, Flores Tiliae cum bracteis* und *Lignum Sassafras.*

**Bromum** (Ph. Germ. u. a.), Brom. Eine dunkelrothbraune, dünne, sehr flüchtige Flüssigkeit, schon in gewöhnlicher Temperatur gelbrothe Dämpfe von eigenthümlichem, chlorähnlichem Geruche ausstossend, welche die Augen und Athmungsorgane stark reizen. Sie siedet bei 63°, erstarrt bei — 24.5° zu einer bleigrauen Masse. Specifisches Gewicht 2.9 bis 3.0. Das Brom löst sich in 30 Th. Wasser bei 15°, reichlich in Weingeist und Aether, beide Flüssigkeiten im Laufe der Zeit zersetzend. Chloroform, sowie Schwefelkohlenstoff nehmen das Brom sehr leicht auf, sich dabei je nach der Concentration gelb bis rothbraun färbend. Letztere Lösungsmittel entziehen es der wässerigen Lösung beim Schütteln. Die wässerige Bromlösung (Bromwasser) entfärbt blaues Lackmuspapier schon beim Annähern; auch entfärbt sie sofort Indiglösung. — Darstellung: Man erhitzt Bromnatrium oder Brommagnesium mittelst Braunstein und Schwefelsäure, wobei das freigemachte Brom überdestillirt. Die Retorte wird mit mehreren, hintereinander befindlichen Vorlagen verbunden, deren erste, leere, zur Aufnahme des sich verdichtenden Broms dient, während die übrigen Vorlagen mit Kalilauge gefüllt sind, um das zugleich entwickelte Chlorgas und Chlorbrom zu absorbiren. Bei fortgesetzter Destillation wird dabei sämmtliches Chlor in der zweiten Vorlage zurückgehalten, so dass das Bromkalium in der dritten Vorlage sich befindet. Als Material benutzte man früher vorzugsweise das Bromnatrium des todten Meeres, jetzt in grosser Menge das Brommagnesium aus der Mutterlauge des Stassfurter Abraumsalzes. — Prüfung: Das Brom löse sich in Natronlauge leicht und klar auf, ohne ölartige, chloroformähnlich riechende Tröpfchen (Bromoform) abzuscheiden. Die wässerige Lösung des Broms, mit überschüssigem Eisenpulver geschüttelt, gebe ein hellgrünliches Filtrat, welches bei Zusatz von wenig Eisenchlorid und Schütteln mit Chloroform letzteres nicht roth färben darf (Jod). Ein Chlorgehalt findet sich meistens im Brom, soll jedoch nicht 3 Procent übersteigen, was man daran erkennt, dass 1 ccm der gesättigten wässerigen Lösung (1 = 30., mit 9 ccm Wasser und 3 ccm Ammoniumcarbonatlösung versetzt, darauf mit 5 ccm Zehntelnormalsilberlösung vermischt und völlig ausgefällt, ein Filtrat gibt, welches beim Ansäuern mit Salpetersäure sich nicht zur Undurchsichtigkeit trübt, noch sofort weisse Flocken abscheidet. — Aufbewahrung: In kleinen Glasfläschchen mit guteingeriebenen Glasstopfen (Kork wird schnell zerstört); dieselben befinden sich in grösseren, wohlverschlossenen Gefässen aus Glas oder Porzellan, in der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel. — Anwendung: Als kräftig desinficirendes und antiseptisches Mittel (ähnlich dem Chlor); auch zu Inhalationen; innerlich in sehr grosser Verdünnung (1 = 500). — S. auch Brom, pag. 393. Schlickum.

**Bromure** (franz.) = Bromid.

**Bromuretum** = Bromverbindung mit Elementen.

**Bromwasserstoff**, HBr. Der Bromwasserstoff lässt sich nicht analog dem Chlorwasserstoff durch directe Vereinigung seiner Componenten im directen Sonnen-

lichte erzeugen; wohl aber vereinigen sich gleiche Volumina derselben in höherer Temperatur, und zwar vorzugsweise unter vermittelnder Mitwirkung von Platinmohr. Praktisch wird der Bromwasserstoff durch Zersetzung des Phosphorbromürs mittelst Wasser unter Bildung von phosphoriger Säure dargestellt. Man verwendet hierzu ein Entwicklungsgefäss, durch dessen Kork ausser dem Gasleitungsrohr ein mittelst Hahn und Glasstöpsel verschliessbares Kugelrohr, welches zur Aufnahme von Brom dient, geführt ist. Das Gefäss selbst, welches etwa zum sechsten bis zehnten Theil nur gefüllt sein darf, enthält auf 1 Th. Phosphor 2 Th. Wasser. Langsam und tropfenweise wird das Brom zum Inhalte des Entwicklungsgefässes gelassen, die anfangs heftige Reaction abgewartet, und nachdem die Gasentwicklung gleichmässig geworden und die ganze Menge des Broms dem Inhalte zugefügt worden ist, im Wasserbade schwach erwärmt. Das entwickelte Gas wird entweder direct über Quecksilber aufgefangen oder erst noch durch eine Röhre geleitet, welche Perlen und granulirten Phosphor im feuchten Zustande enthält. Die Zersetzung geschieht nach folgender Gleichung: $PBr_3 + 3(H_2O) = H_3PO_3 + 3(HBr)$. Das Gas kann auch in Wasser geleitet werden, welches grosse Mengen davon löst. Eine wässerige, wenn auch meist durch Nebenproducte verunreinigte Lösung ist auch zu erhalten durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in Bromwasser bis zur Entfärbung und abwechselndes Sättigen mit Brom und Schwefelwasserstoff bis zur genügenden Concentration; der ausgeschiedene Schwefel ist abzufiltriren: $H_2S + 2Br = S + 2(HBr)$.

Eigenschaften: Der Bromwasserstoff ist ein farbloses, höchst sauer schmeckendes und reagirendes, die Respirationsorgane heftig angreifendes, in Wasser lösliches, an feuchter Luft nebelbildendes, durch Druck und Kälte (—73°) coërcibles Gas. Specifisches Gewicht 2.799 (Luft = 1), resp. 40.5 (H = 1). Die wässerige Lösung, Bromwasserstoffsäure, ist farblos und durch continuirliches Einleiten des Gases bis auf 82 Procent zu bringen. Eine so starke Säure verliert beim Erwärmen Bromwasserstoff, während eine schwache Säure beim Eindampfen Wasser verliert, bis in beiden Fällen eine Säure zurückbleibt, welche bei einem Gehalt von 48 Procent ein specifisches Gewicht von 1.49 bei 14° besitzt und bei 125° constant siedet. An der Luft wird die Bromwasserstoffsäure durch Sauerstoffaufnahme und Abscheidung von Brom zersetzt.

Volumengewichts- und Gehalts-Tabelle der wässerigen Bromwassertoffsäure, nach H. TOPSOE.

| Spec. Gewicht | Gehalt an HBr | Spec. Gewicht | Gehalt an HBr | Spec. Gewicht | Gehalt an HBr |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.055 | 7.67 | 1.200 | 24.35 | 1.419 | 43.12 |
| 1.075 | 10.19 | 1.232 | 27.62 | 1.431 | 43.99 |
| 1.089 | 11.94 | 1.253 | 29.68 | 1.438 | 44.62 |
| 1.097 | 12.96 | 1.302 | 33.84 | 1.451 | 45.45 |
| 1.118 | 15.37 | 1.335 | 36.67 | 1.460 | 46.09 |
| 1.131 | 16.92 | 1.349 | 37.86 | 1.485 | 47.87 |
| 1.164 | 20.65 | 1.368 | 39.13 | 1.490 | 48.17 |

Elsner.

**Bromwasserstoffsäure,** s. Acidum hydrobromicum, Bd. I, pag. 78.

**Bronchial-Pastillen,** s. Asche, Bd. I, pag. 683.

**Bronchien** nennt man die Aeste und Zweige der Luftröhre. In der Höhe des 3. bis 5. Brustwirbels theilt sich die Luftröhre in zwei Hauptäste; der rechte Ast ist kurz und weit und theilt sich in drei Zweige für die drei Lappen der rechten Lunge. Der linke Hauptbronchus, fast doppelt so lang und minder weit als der rechte, theilt sich in zwei grössere Zweige, den beiden Lappen der linken Lunge entsprechend. Wegen der Weite und Kürze des rechten Hauptbronchus ist der Luftstrom daselbst ein lebhafterer; fremde Körper, die in die Luftröhre eindringen, gelangen deshalb gewöhnlich in die rechte Lunge. In ihrer weiteren Verzweigung werden die Bronchien immer dünner, an den Endzweigen sitzen die Lungenbläschen. Die Wände der grösseren Bronchien sind durch Knorpelringe, später

durch kleinere Knorpelplatten verstärkt; die Wände der kleineren Bronchien enthalten straffe Gewebsfasern, durch welche das Lumen derselben klaffend erhalten wird. Die Schleimhaut der Bronchien, von einem Flimmerepithel ausgekleidet, wird häufig von Catarrh befallen (Bronchialcatarrh); die Entzündung dieser Schleimhaut bezeichnet man mit dem Namen Bronchitis. Die Wände der Bronchien enthalten auch ringförmig angeordnete (organische) Muskelfasern, durch deren Zusammenziehung die Herausbeförderung des Schleimes erleichtert wird; andauernde krampfhafte Zusammenziehung dieser Muskelfasern erschwert den Lufteintritt in die Lungenbläschen und erzeugt das Bronchialasthma. Bronchiectasien nennt man auf krankhafte Weise entstandene Erweiterungen kleinerer Bronchien; sie bilden tauben- bis hühnereigrosse Höhlen, in welchen der stagnirende Bronchialschleim fault und dem Athem einen höchst üblen Geruch mittheilt: übelriechender Athem kann aber auch aus ganz anderen Ursachen entstehen. Meist geben chronische Bronchialkatarrhe Veranlassung zu Bronchiectasien.

**Bronze.** Unter Bronzen verstand man früher lediglich Legirungen, welche der Hauptmenge nach aus Kupfer, zum geringeren Theile aus Zinn bestanden, in denen ausserdem als zufällige Beimengungen kleine Mengen anderer Metalle, hauptsächlich Zink und Blei, aufgefunden worden sind. Dieser Begriff hat gegenwärtig insofern eine Verschiebung erfahren, als zur Zeit als Bronzen weniger Legirungen bestimmter Zusammensetzung als solche von bestimmten Eigenschaften bezeichnet werden. Die Darstellung geschieht in der Weise, dass man zuerst das Kupfer schmilzt und alsdann das Zinn, beziehungsweise die übrigen Metalle zusetzt. Durch den Zinnzusatz wird die Festigkeit und Härte des Kupfers wesentlich gesteigert. Nach THURSTON liefert die widerstandsfähigste Bronze eine Legirung von 55 Kupfer, 43 Zinn und 2 Zink; kommt es auf Festigkeit und Dichtigkeit an, so sind 55 Kupfer, 44.5 Zinn und 0.5 Zink zu nehmen.

Legirungen von Kupfer mit weniger als 15 Procent Zinn sind besonders zähe, zugleich etwas hämmerbar; bei einem Zinngehalt von 15—25 Procent sind sie besonders hart. Mischungen von 65 Kupfer in 35 Zinn sind hart und spröde, mit der Feile kaum mehr zu bearbeiten. Bei grösserem Zinngehalt nimmt die Härte stufenweise wieder ab.

Wird Kupfer mit kleinen Mengen Zinn legirt, so nimmt das specifische Gewicht zunächst ab. Bei einem 12.5 Procent übersteigenden Zusatz wird es wieder erhöht. Bei 38.3 Procent Zinngehalt wird als Maximum das specifische Gewicht von 8.7 Procent erreicht, bei weiterem Zinnzusatz nimmt das specifische Gewicht wieder ab.

Im Allgemeinen indessen hat auch jetzt noch nachstehende Eintheilung der Bronzen in: Kanonenmetall, Glockenmetall, Spiegelbronze und Statuenbronze ihre Giltigkeit.

1. Kanonenmetall (Geschützbronze, Stückgut) enthält 89—92 Procent Kupfer und 11—8 Procent Zinn. Dasselbe besitzt gelbliche Farbe und zeichnet sich durch Zähigkeit aus. Zusätze von Zink oder Blei wurden in neuerer Zeit kaum mehr gemacht. Ein englisches Geschütz bestand aus 91.74 Th. Kupfer und 8.26 Zinn.

2. Glockenmetall (Glockenbronze, Glockengut, Glockenspeise) ist von wenig constanter Zusammensetzung, besteht aber im Allgemeinen aus 80 Th. Kupfer und 20 Th. Zinn. Gelblich, spröde, von feinem Korn, leicht schmelzbar und sehr dünnflüssig. Zu Thurmglocken werden empfohlen 78 Kupfer und 22 Zinn; zu Haus- oder Perronglocken 83 Kupfer und 17 Zinn; zu Uhrglocken 75 Kupfer und 25 Zinn. — Die durch schönen Ton ausgezeichneten Gong-gong's der Chinesen (Tam-Tam's der Franzosen), sowie die türkischen Glockenspiele bestehen aus 80 Kupfer und 20 Zinn. — Andere Metalle sind übrigens vielfach gefunden worden, aber in so geringen Mengen, dass sie als zufällige Verunreinigungen angesehen werden können. Eine Glocke im Darmstädter Glockenspiel zeigte nachstehende Zusammensetzung: Kupfer 75.94, Zinn 21.67, Blei 1.19, Eisen 0.17, Nickel 2.11.

3. Spiegelbronze, Spiegelmetall, namentlich für Spiegel zu physikalischem Gebrauche (Teleskope) benutzt, charakterisirt sich besonders durch Härte, weisse Farbe und hohe Politurfähigkeit. Ist eine sehr zinnreiche, wenig oder gar kein Zink enthaltende Bronze, welche zur Erhöhung der weissen Farbe bisweilen einen Zusatz von Arsen oder Nickel erhält. Antike Spiegel enthalten in der Regel etwas Blei, die chinesischen Antimon. Der grosse Spiegel aus Rosse's Teleskop bestand aus 67 Kupfer und 33 Zinn.

4. Statuenbronze, Bronze für Medaillen, Münzen, Ornamente und Schmuckgegenstände. Während die antike Bronze lediglich aus Kupfer und Zinn bestand und andere Metalle höchstens als Verunreinigungen vorhanden waren, enthält die moderne Bronze stets Zink und Blei. Diese Art Bronze hat röthlichgelbe Färbung, sie ist ferner hart und dabei doch zähe, ist in geschmolzenem Zustande dünnflüssig und lässt sich kalt mit der Feile und auf der Drehbank bearbeiten. Wünschenswerth ist es ferner, dass sie unter dem Einfluss der Luft allmälig einen schön braungrünen, glänzenden Ueberzug — Patina genannt — annimmt. Dieser letzteren Forderung, der Patinabildung, genügen nicht alle Bronzecompositionen. Zum Theil ist der Ueberzug nicht grün oder braun, sondern schwarz, zum Theil auch fehlt ihm der Glanz. Dagegen sind uns mit den antiken Bildwerken eine grosse Anzahl sehr schön patinitirter Bronzen überkommen. Ueber die Bedingungen, unter denen eine schöne Patina zu Stande kommt, ist man sich zur Zeit noch nicht ganz klar, wenigstens fehlen für die aufgestellten Theorien längere Erfahrungen. Soviel darf als sicher angenommen werden, dass die zufälligen Beimengungen der Luft (Kohlenstaub etc.) eine wesentliche Rolle — namentlich bei schlechter Patina — spielen. Ihrer chemischen Zusammensetzung nach werden die Patinaüberzüge für basisch kohlensaure Salze des Kupfers, Zinns und Zinks angesehen. Mit der künstlichen Erzeugung von Patinaüberzügen sind besonders günstige Resultate nicht erzielt worden.

**Zusammensetzung einiger Bronzedenkmäler.**

| Bezeichnung | Cu | Sn | Zn | Pb | Ni |
|---|---|---|---|---|---|
| Standbild des Kurfürsten Johann Wilhelm zu Düsseldorf | 71.74 | 2.37 | 25.58 | 0.91 | — |
| Statue des grossen Kurfürsten in Berlin | 87.91 | 7.45 | 1.38 | 2.65 | 0.20 |
| Friedrich-Denkmal in Berlin | 87.44 | 3.20 | 8.89 | 0.65 | — |
| Standbild Louis XIV. (Haller) | 91.40 | 1.70 | 5.35 | 1.37 | |
| Standbild Louis XV. (Gor) | 82.45 | 4.10 | 10.30 | 3.15 | |
| Rossebändiger zu Berlin | 84.55 | 0.14 | 15.63 | 0.11 | |
| Amazone in Sanssouci | 70.22 | 1.97 | 26.40 | 1.76 | |

Wie ein Blick auf die obige Zusammenstellung zeigt, ist die Zusammensetzung dieser Bronzen eine sehr verschiedene. In einigen ist Zinn vorherrschend, in anderen Zink in grösserer Menge. Gegenwärtig hat sich nach den Untersuchungen Weber's die Ueberzeugung Bahn gebrochen, dass Zinn-Kupferlegirungen die meiste Gewähr für günstige Patinabildung bieten, während zinkreiche Kupferlegirungen nur ausnahmsweise und unter besonders günstigen Bedingungen es zu einer hübschen Patina kommen lassen. Das aus 90 Th. Kupfer, 10 Th. Zinn und 3 Th. Zink gegossene Colossaldenkmal des Fürsten Schwarzenberg in Wien soll alle Aussicht für die Entwicklung einer schönen Patina haben.

Gleichfalls sehr verschiedene Zusammensetzung zeigen die für häusliche und gewerbliche Zwecke benutzten Bronzen des Alterthums. Ein Schwert von Steyr beispielsweise bestand aus Kupfer 85.05, Zinn 14.38, Phosphor 0.106; ein Meissel von Pephierra aus Kupfer 88.06, Zinn 11.76, Phosphor 0.027; ein alter peruvianischer Meissel von Quito aus Kupfer 95, Zinn 4.5, Blei 0.2, Eisen 0.3; ein Schmuckbehälter, in Posen gefunden, aus Kupfer 87.90, Zinn 11.25, eisenhaltigem Kobalt 0.32; ein bei Belitz gefundener Halsring aus Kupfer 85.26, Zinn 13.87, Blei 0.39, eisenhaltigem Kobalt 0.36. Sehr interessant

ist ferner die Zusammensetzung einer dunkelstahlgrauen, gussstahlharten, alten Bronze von Zaborowo, in welcher O. LIEBREICH Kupfer 56.0, Zinn 1.5, Kobalt 4.0, Nickel 14.0, Eisen 0.4, Arsen 12.0, Antimon 1.5, Schwefel 0.75 fand. Dieselbe war ausgezeichnet politurfähig.

Zu dieser Art von Bronzen gehört auch die von vielen Staaten auf Kupferscheidemünze verarbeitete Legirung aus Kupfer 95, Zinn 3.5, Zink 1.5. Die deutschen Reichsscheidemünzen enthalten Kupfer 95, Zinn 4, Zink 1.

Phosphorbronze. Ein Zusatz von Phosphor zur Bronze macht die letztere elastischer, fester, härter, geschmeidiger, dünnflüssiger und gegen äussere Einflüsse widerstandsfähiger. Auch die Farbe einer solchen Legirung wird goldähnlicher. Aus allen diesen Gründen hat die Phosphorbronze in der Technik und in den Gewerben vielfach Eingang gefunden. Man benutzt für Geschütze, Glocken, Kunstgegenstände, Maschinentheile, Gewichte und viele andere Zwecke eine aus etwa 90 Kupfer, 9 Zinn und 0.5—0.75 Phosphor bestehende Legirung, welche in der Weise dargestellt wird, dass zunächst durch Eintragen von Phosphor in geschmolzenes Zinn Phosphorzinn gebildet und dieses dann mit Kupfer legirt wird. Die Wirkung des Phosphors ist dadurch zu erklären, dass derselbe die in der Legirung vorhandenen Oxyde des Kupfers und Zinns reducirt.

Manganbronze. Mangan wirkt gleichfalls reducirend auf die in der Bronze vorhandenen Oxyde und gestattet, Bronzen von besonders hoher Zähigkeit und Festigkeit zu fabriciren. Die Herstellung geschieht in der Weise, dass man der Bronze gewisse Mengen einer im Handel zu erhaltenden Legirung von 70 Th. Kupfer mit 30 Th. Mangan zusetzt.

Aluminiumbronze. Legirungen von 90—95 Procent Kupfer mit 10 bis 5 Procent Aluminium. Ein Zusatz von Aluminium macht das Kupfer leichter schmelzbar, widerstandsfähiger gegen äussere Einflüsse und seinem äusseren Aussehen nach goldähnlicher. — S. Aluminium, Bd. I, pag. 275—276.

Wolframbronze. Ein kleiner Zusatz von Wolfram macht die Bronzen sehr zähe, befördert die Hämmerbarkeit und Walzbarkeit. Durchschnittliche Zusammensetzung: Kupfer 95, Zinn 4, Wolfram 1—1.5. B. Fischer.

**Bronzefarben** sind Metalle oder Metalllegirungen in sehr feiner Vertheilung. Ihre Darstellung erfolgt in der Weise, dass die betreffenden Metalle oder Legirungen, Kupfer, Messing, Tomback etc. zu sehr feinen Blättchen ausgeschlagen werden, welche alsdann auf Marmorplatten oder mit besonderen Reibmaschinen unter Anwendung von Honig, Gummi oder Dextrin möglichst fein zerrieben werden. Durch eine Art von Schlämmprocess werden die Sorten nach ihrem Feinheitsgrade getrennt. Honig, Gummi, Dextrin etc. werden durch Auswaschen mit Wasser wieder entfernt. Für helle Nuancen benützt man Legirungen von 83 Kupfer, 17 Zink; für rothe Nuancen 90—94 Kupfer, 10—6 Zink, für kupferrothe reines Kupfer. Damit ist indessen die Tönungsscala nicht erschöpft. Vielmehr kann man den Bronzen durch Erhitzen (Anlaufenlassen) eine ganze Reihe von Farbenabstufungen ertheilen. Ausserdem ist man neuerdings, durch Benützung der verschiedensten Theerfarben, in der Lage, den Bronzefarben fast jede gewünschte Nuance zu ertheilen.

Brokatfarben sind auf trockenem Wege ohne Hilfe von Honig, Gummi etc. dargestellte Bronzefarben, welche aus diesem Grunde auch einen geringeren Feinheitsgrad aufweisen. Die Anwendung der Bronzefarben ist eine sehr ausgedehnte. Man benutzt sie zum Bronziren von Holz-, Gyps-, Eisenarbeiten, zum Bronzedruck in der Buch-, Kupfer- und Steindruckerei, zum Leitendmachen von Matrizen in der Galvanoplastik, endlich in ausgedehntestem Maassstabe in der Tapetendruckerei.

B. Fischer.

**Bronzekrankheit**, s. ADDISON'sche Krankheit, Bd. I, pag. 125.

**Bronziren** ist das Verfahren, irgend welchen Gegenständen — aus Holz, Gyps, Papiermasse, Metall — ein bronzeähnliches Aussehen zu geben. Es besteht im Allgemeinen darin, dass man den zu bronzirenden Gegenstand mit einer dünnen

Schicht von Leinölfirniss überstreicht und nun mittelst eines weichen Haarpinsels eine Bronzefarbe aufträgt oder aufstäubt. Bedingung dabei ist, dass der Untergrund hart und fest, nicht porös ist. Aus diesem Grunde müssen Holz- und Papiersachen oberflächlich mit einer Schicht von Gyps oder Kreide und Leim versehen werden.

Um grüne Bronze zu imitiren wird der betreffende, geeignet vorbereitete Gegenstand mit grüner Farbe gestrichen. Nach dem Trocknen erhält er noch einen dünnen Ueberzug von Leinölfirniss, wonach man mit einem Haarpinsel Bronzefarben in höchst feiner Vertheilung auf die zu bedeckenden Stellen aufträgt. Durch Zusatz von gefärbten Substanzen, z. B. Zinnober, Umbra, Graphit, Eisenmennige etc., kann der Ton der Bronze nach Belieben variirt werden. Metallgegenstände aus Blei oder Zink werden gegenwärtig auch auf galvanischem Wege in vorzüglicher Weise bronzirt. — S. Galvanoplastik. B. Fischer.

**Brosimum,** eine von SWARTZ aufgestellte, mit *Galactodendron Rchb.* synonyme Gattung der *Artocarpeae.*

**Brossulinum** (isopathisch), Schankereiter in Verreibung.

**Brot.** Ein aus dem Mehle verschiedener Cerealien, seltener auch aus dem von Leguminosen und von Kartoffeln durch Anrühren desselben mit Wasser zu einem Teige bereitetes Gebäck, die am meisten verbreitete Zubereitungsform, in welcher der cultivirte Mensch die ihm in den Cerealien dargebotenen Nährstoffe seinem Körper einverleibt. Das Brot wird entweder als ungesäuertes oder gesäuertes, beziehungsweise gelockertes genossen. Im ersteren Falle wird das mehr weniger fein gemahlene Korn mit Wasser zu einem Teige verrührt, etwas Salz zugefügt und dann zu Kuchen gebacken. So werden erhalten die Osterblätter (Matzes) der Juden, welche überdies ungesalzen sind, die Hafer- und Erbsenmehlkuchen (Bannocks) in Schottland, das Maisbrot im südlichen Europa und in Amerika und die Schwadenkuchen (Dampers) in Australien. Diese Brotarten lassen sich sämmtlich leicht und rasch herstellen, doch sind sie weit weniger verdaulich als das zumeist in Gebrauch stehende gesäuerte Brot. Bei letzterem wird der durch Kneten des Mehles mit Wasser entstehende Teig erst gelockert und dann gebacken. Durch die Lockerung des Brotes wird zunächst die Oberfläche desselben vergrössert, wodurch es der Einwirkung der Verdauungssäfte zugänglicher wird, zugleich erhält es eine Consistenz, welche das Kauen desselben erleichtert, ein Umstand, der ebenfalls im Sinne der vermehrten Oberfläche eine bessere Ausnützung der im Brote enthaltenen Nährstoffe ermöglicht. Die Lockerung des Teiges wird erreicht *a)* durch Hefe, *b)* durch Sauerteig, *c)* mittelst Kohlensäure, welche entweder aus in den sogenannten Backpulvern enthaltenen Carbonaten entwickelt oder in wässeriger Lösung unter hohem Druck zugeführt wird, und *d)* mittelst Alkohol und Fett.

Bevor jedoch die Hefe und der Sauerteig als Lockerungsmittel des Teiges zur Wirkung gelangen, muss in demselben früher die Saccharificirung der im Mehle enthaltenen Stärke eingeleitet sein. Diese findet durch die Einwirkung der löslichen Eiweissstoffe auf die Stärke des Mehles bei Gegenwart von Wasser schon bei gewöhnlicher Temperatur, leichter bei 25—35° statt. Durch die fermentartige Wirkung der löslichen Eiweisskörper wird ein Theil der Stärke in Dextrin und weiter in Maltose und Traubenzucker übergeführt, und erst jetzt sind die Bedingungen für die Entfaltung der Wirkung der Hefe und des Sauerteiges, welche beide nur den Zucker und nicht die Stärke zu zersetzen fähig sind, gegeben. Durch die Hefe wird der Zucker in Alkohol und Kohlensäure zerlegt, da jedoch die benutzte Hefe stets mit Pilzen der Essigsäure- und Milchsäuregährung verunreinigt ist, so entstehen dabei auch geringe Mengen der entsprechenden Säuren. Der Sauerteig ist ein aus früherem Gebäck herrührender Teig, welcher so reichlich mit Gährungspilzen durchsetzt ist, dass er, mit einem frischen Teige verrührt, bei geeigneter Temperatur auch in diesem die Gährung hervorzurufen im Stande ist; er zeigt

deutlich saure Reaction, weil die Essigsäure-, Milchsäure- und Buttersäuregährung darin viel intensiver ist, als die durch die Hefezellen bewirkte Alkoholgährung. Durch beide Gährungsformen werden nur 1—2 Procent des Mehles in die obengenannten Gährproducte zerlegt. Die entstehende Kohlensäure vertheilt sich im Teige während des Aufgehens desselben in Form kleiner Bläschen und lockert denselben, die Essigsäure und Milchsäure wirken beide lösend auf die Eiweissstoffe des Mehles, wodurch die Zähigkeit des Teiges eine Verminderung erfährt. Wird nun der Teig bei 160—300° im Ofen gebacken, so entweichen Wasser und Alkohol in Form von Dampf, auch die Kohlensäurebläschen dehnen sich während des Entweichens aus. Durch die Gerinnung der Eiweissstoffe verliert der Teig seine schlaffe Beschaffenheit, die Stärkekörnchen bersten, verkleistern und vereinigen sich innig mit dem Kleber, an den äusseren Theilen des Brotes (Rinde) wird die Stärke zum grössten Theile in Dextrin umgewandelt. Die dunkle Farbe des braunen Brotes rührt von der Einwirkung der in den Kleberzellen der Kleie vorkommenden Eiweissstoffe auf die übrigen Bestandtheile des Mehles her, demgemäss liefern feinere Mehlsorten entsprechend ihrem geringeren Gehalt an Eiweissstoffen auch ein helleres Brot.

An dem gar gebackenen Brote unterscheidet man die härtere Rinde von dem innern, mehr weniger grossporigen Theile, der Krume. Erstere bildet 22.5—44.7 Procent des Brotes mit 16.4—27.4 Procent Wasser, während die Krume 40.5—46 Procent Wasser enthält. Im Ganzen enthält Brot 30—40 Procent an Wasser, von welchem es einen Theil während des Aufbewahrens verliert. Da nun Mehl durchschnittlich 10—12 Procent Wasser und das Brot 30—40 Procent davon enthält, so erfährt das Mehl beim Brotbacken eine Vermehrung seines Gewichtes um 20—30 Gewichtstheile, demgemäss geben im Allgemeinen 100 Gewichtstheile Mehl 120—130 Gewichtstheile Brot.

Der oben erwähnte Verlust des Mehles an Stärke, beziehungsweise an Zucker durch die Gährung, den Liebig bei einer Annahme von nur 1 Procent für denselben auf täglich 2000 Centner für das deutsche Reich berechnete, erklärt zur Genüge die Berechtigung des Versuches, das Brot auf andere Weise als durch die Gährung zu lockern. Das zu diesem Zweck empfohlene Horsford-Liebig'sche Backpulver besteht aus primärem Calciumphosphat einerseits und Natriumbicarbonat und Kaliumchlorid andererseits.

Wird Mehl unter Wasserzusatz mit diesen beiden Pulvern gemischt, so zersetzt beim Erwärmen das primäre Calciumphosphat das Natriumbicarbonat und die freiwerdende Kohlensäure lockert den Teig, zugleich wird das Brot reicher an löslichen Phosphaten. Im Grossbetriebe wird nach dem Verfahren von Dauglish der Teig durch in Wasser gelöste Kohlensäure gelockert. Dies geschieht, indem das Mehl in verschlossenen Gefässen unter hohem Druck mit kohlensäurereichem Wasser angeknetet wird, der Teig geht auf, sobald er aus dem Gefäss genommen wird, und wird rasch verbacken. Dem so bereiteten Brot, welches unter dem Namen „aëreted bread" in den Handel kommt, setzt man, um den etwas faden Geschmack desselben zu beseitigen, mehr Kochsalz zu als dem gewöhnlichen.

Ausserdem kommen als Lockerungsmittel, theils für die Bereitung von Brotteig, theils für die von feineren Gebäcken vor: die sogenannte „Schnellhefe", ein Backpulver, bestehend aus Natriumcarbonat, Weinsäure und Stärke, Ammoniumcarbonat für Conditorwaaren. Rum und Arac wirken durch Verflüchtigung im gleichen Sinne, ebenso aus Eiweiss geschlagener Schnee, aus dem beim Erhitzen die dem Eiweiss beigemengte Luft entweicht. Im „Butterteig" setzt das dem Mehle beigemengte Fett dem Entweichen der Wasserdämpfe einen Widerstand entgegen, hierdurch wird der Teig ebenfalls gelockert.

Bekanntlich enthält die Kleie ausser Cellulose und Fett auch noch den grössten Theil der Stickstoffsubstanzen des Getreidekornes, man hat daher, um den Nährwerth des Brotes zu steigern, vorgeschlagen, kleiehaltiges Mehl, welches den ganzen Inhalt des Fruchtkornes enthält, zu Brot zu verbacken. Das seit längerer Zeit empfohlene Grahambrot ist ein solches Brot aus Weizenschrot oder aus

Roggen- und Maisschrot ohne Gährung bereitet. Auch der westphälische Pumpernikel ist aus dem ganzen Roggenkorn, jedoch unter Zusatz von Sauerteig, bereitet. In neuerer Zeit hat sich in England eine Bread-Reform League gebildet, welche ebenfalls aus national-ökonomischen Gründen das Brot aus ganzem Korn bereitet. Nach RUBNER (Zeitschr. f. Biologie, XIX) fühlt sich solches Brot rauh und trocken an, macht Schwierigkeiten beim Kauen, die Hülsentheilchen bleiben zwischen den Zähnen stecken und schliesslich konnte das Brot nur nach vorherigem Eintauchen in Wasser genossen werden. Erfahrungsgemäss reizen alle Brote, aus ganzem Korn bereitet, die Wände des Darmes, sie werden daher aus dem Darm geschafft, bevor noch die darin enthaltenen Nährstoffe ausgenützt wurden. Das Grahambrot wird thatsächlich bei uns häufig von alten Herren, die an „trägem Stuhl" leiden, als diätetisches Abführmittel benützt.

Die chemische Zusammensetzung des Brotes hängt von der Zusammensetzung der Mehlsorte ab, aus dem es gebacken wurde, es enthält deren Bestandtheile nur modificirt durch die Processe der Gährung und des Backens. Das Brot enthält nämlich stets ausser den Bestandtheilen des Mehles noch Dextrin und Maltose, welche bei der Brotbereitung aus der Stärke entstehen. Die procentische Zusammensetzung einiger wichtiger Brotsorten zeigt folgende kurze Tabelle nach J. KÖNIG.

| | Wasser | Stickstoffsubstanz | Fett | Zucker | N-freie Extractstoffe | Holzfaser | Asche |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Procente | | | | | | |
| Gröberes Weizenbrot . . . | 39.95 | 7.58 | 0.10 | 4.47 | 50.47 | 0.33 | 1.20 |
| Bosnisches „ . . . | 53.72 | 6.59 | 0.33 | 2.02 | 34.97 | 0.78 | 1.59 |
| Semmel aus Münster . . . | 29.52 | 8.69 | 0.21 | 3.77 | 56.29 | 0.35 | 1.17 |
| Roggenbrot aus Wien . . . | 31.93 | 8.30 | 0.33 | 1.46 | 55.11 | 0.97 | 1.90 |
| Roggenbrot aus Unterfranken | 47.00 | 3.49 | 0.78 | 5.70 | 32.82 | 10.10 | 1.05 |
| Horsford-Liebig'sches Roggenbrot . . . . . . | 45.4 | 6.82 | — | — | — | — | 3.08 |
| Pumpernikel (Münster) . . | 42.90 | 8.90 | 2.09 | 3.28 | 39.74 | 1.79 | 1.29 |
| Preussisches Commisbrot . | 36.71 | 7.47 | 0.45 | 3.05 | 46.36 | 1.51 | 1.46 |
| Gerstenbrot (Niederbayern) . | 11.78 | 5.44 | 0.50 | 3.90 | 73.35 | (4.85) | — |
| Haferbrot (aus dem Spessart) | 8.66 | 8.63 | 10.00 | 2.60 | (65.59) | (4.25) | 1.51 |

Wie die vorstehende kurze Tabelle uns belehrt, zeigen die verschiedenen Brotsorten grosse Differenzen bezüglich ihres Gehaltes an Nährstoffen. Im Allgemeinen enthält Roggenbrot mehr Wasser als Weizenbrot und von letzterem die gröberen Sorten etwas mehr als die feineren. Dass es jedoch von dieser Regel Ausnahmen gibt, zeigt die obige Tabelle, in welcher ein Roggenbrot aus Wien mit 31.93 Procent Wasser gegenüber einem Brot aus bosnischem Weizen mit 53.72 Procent Wasser vorkommt. KÖNIG gibt als Mittel für frisches feineres Weizenbrot 38.51 Procent, für gröberes 41.02 Procent Wasser an, ferner für Roggenbrot im Mittel 44.02 Procent Wasser. Aus reinem Hafer- oder Gerstenmehl wird Brot nur im Spessart, ferner in Norwegen und Schweden bereitet, an anderen Orten werden diese Mehlsorten meistens gemengt mit Weizen- oder Roggenmehl verarbeitet. In Nothjahren werden die verschiedensten Materialien zur Herstellung von Brot benützt. Namentlich über schwedische Brotsorten liegen von TH. DIETRICH und von V. BIBRA Analysen vor. Solche Hungersnothbrote wurden hergestellt aus Roggenmehl und Blut, Mehl und Kieferrinde, Hafermehl und Knochenmehl, selbst aus Stroh und Föhrenrinde.

Die Eigenschaften eines gut gebackenen Brotes sind in Kürze folgende: Das Brot soll auf der Oberfläche schön gewölbt sein, ohne dass sich die Rinde unter Bildung von Hohlräumen von der Krume getrennt hat. Die Rinde soll hell bis dunkelbraun sein und darf nicht bitter schmecken, Letzteres rührt von gebranntem Dextrin oder Zucker (Picramar) her. Beim Anschnitt soll es keine bröcklige

oder klebrige Krume, auch keine mehligen Klümpchen zeigen, die Krume soll elastisch sein. Das Brot soll weder fade noch sauer schmecken, auch darf es beim Kauen nicht knirschen (Sand).

Zur Beurtheilung, ob jenes Mehl, dessen Namen das Brot trägt, auch wirklich ohne fremde Beimischung in diesem enthalten ist, dienen neben der mikroskopischen Untersuchung (s. pag. 392) folgende Anhaltspunkte. Ist dem Getreidemehle nur ein Viertel Kartoffelmehl beigemischt, so wird das Brot hierbei bald teigig, wasserrandig und schimmelt leicht, es bleibt beim Schneiden an der Messerklinge kleben, der Eindruck mit dem Finger schwindet nicht; doch beträgt der Zusatz meist weniger als 1 Procent des Trockengewichtes und dient nur, um eine schnellere Production von Zucker aus der Kartoffelstärke beim Aufgehen des Teiges zu erreichen. Hülsenfruchtmehle werden wegen ihres hohen Preises nur selten dem Roggenmehle beigemengt; findet dies jedoch statt, so erhält man ein Brot mit schwerer nicht poröser Krume, die leicht rissig wird, grössere Mengen von Bohnen und Erbsenmehl ertheilen dem Brote einen unangenehmen Geschmack, die Farbe der Brotkrume ist nach Zusatz von Bohnenmehl dunkler und grauröthlich, nach Zusatz von Erbsenmehl grünlich. Reismehl wird dem Brote als billiges Ersatzmittel für das Weizenmehl zugesetzt, dieser Zusatz wird, so lange der Verkäufer des Brotes daraus keinen erheblichen Gewinn zieht, als strafbare Beimischung nicht zu betrachten sein. Das Maisbrot besteht nur selten aus Maismehl allein, in Oberitalien wird demselben zumeist 15 Procent Roggenmehl beigemengt, ein Zusatz, durch den es an Schmackhaftigkeit gewinnt. Im Winter 1880—1881 bereitete die Dampfmühle von Bertheim & Co in Berlin wegen der damals herrschenden Theuerung des Roggens ein gut schmeckendes Brot aus 50 Th. Roggen-, 25 Th. Weizen- und 25 Th. Maismehl.

Unter den fremdartigen Beimengungen sind am wichtigsten, weil sie gesundheitsschädlich sind: Mutterkorn, Raden, brandiges Getreide, Taumellolch. Sie sind am sichersten auf mikroskopischem Wege nachweisbar.

Mutterkorn und einige Unkräuter-Samen (*Melampyrum*) färben das Brot violett oder schwarzblau und ertheilen ihm einen unangenehmen Geruch.

Die gebräuchlichsten chemischen Methoden zur Prüfung auf Mutterkorn im Brote sind: 1. Das getrocknete und zu Pulver verriebene Brot rührt man mit Kalilauge von specifischem Gewicht 1.33 an; der entstandene Kleister, den man in einem verschlossenen Opodeldocglas mehrere Stunden lang ohne Erwärmen stehen lässt, wird bei Gegenwart von Mutterkorn beim Oeffnen des Glases einen deutlichen Geruch nach Häringslake (Trimethylamin) entwickeln. Denselben Geruch hat aber auch Brot aus brandigem Getreide. 2. Nach BÖTTGER digerirt man das Brot einige Zeit mit Aether, der gelb gefärbte Aether wird abfiltrirt. Das Filtrat mit einigen kleinen Krystallen von Oxalsäure versetzt und zum Kochen erhitzt, wird beim Erkalten bei Gegenwart von Mutterkorn eine röthliche Farbe zeigen. 3. Nach HOFFMANN werden 30 g gröblich zerriebene, nicht getrocknete Brotkrume, 40 g Aether und 20 Tropfen verdünnte Schwefelsäure (1:5) bei gewöhnlicher Temperatur mindestens 24 Stunden lang unter öfterem Umschütteln stehen gelassen. Der durch leichtes Auspressen erhaltene filtrirte Aetherauszug wird nun mit 10 Tropfen einer gesättigten Natriumbicarbonatlösung ausgeschüttelt. Nach kurzer Zeit scheidet sich diese Lösung am Boden des Gefässes ab, sie ist kaum gefärbt oder nur schwach gelblich, wenn kein Mutterkorn darin war, hingegen schon bei Anwesenheit von 0.1—0.2 Procent desselben schön violett gefärbt.

Bei Brotlieferungen kommt es nicht selten vor, dass Brot von abnorm hohem Gehalt an Wasser erzeugt wird, wodurch das Brot eine Verminderung seines Gehaltes an den übrigen Nährstoffen erfährt. Um diesen Betrug nachweisen zu können, bedarf es einer Bestimmung des Wassers im Brote. Hierzu verfährt man nach WITTMACK, weil der Wassergehalt in der Krume grösser ist als in der Rinde, in der Weise, dass man aus der Mitte des Brotes ein Stück durch zwei Längsschnitte und zwei Querschnitte herausschneidet, und davon ein Stückchen wiegt,

dann dasselbe zerkleinert in einer Porzellanschale bei 100° im Luftbade bis zum constanten Gewicht trocknet. Der Gewichtsverlust darf bei einem guten Brote in den ersten Stunden nach dem Backen durchschnittlich 25—30 Procent des Brotes ausmachen, er erreicht jedoch manchmal sogar 40—45 Procent. Durch längeres Aufbewahren kann der Wassergehalt des Brotes bis auf 15 Procent herabsinken. Zur Beurtheilung der Zulässigkeit eines bei der Untersuchung von Brot gefundenen Wassergehaltes halte man sich daran, dass 100 k Mehl ungefähr 120—135 k Brot liefern. Nach HEEREN in Hannover liefern 100 Th. lufttrockenes Weizenmehl im Durchschnitt 125—126 Th. Weissbrot, 100 Th. Roggenmehl wenigstens 131 Th. Schwarzbrot. Man reicht auch zum Nachweis des übermässigen Wassergehaltes nicht in allen Fällen mit dem Trocknen bei 100° aus. Es wird nämlich, um Menge und Gewicht des Brotes zu erhöhen, manchmal dem Teige ein Gemenge von Stärke zugesetzt, bestehend aus Reismehl, Kartoffelstärke mit Wasser gekocht, welches das Brot befähigt, trotz der Temperatur des Backofens um 6—7 Procent mehr Wasser als gewöhnlich zurückzuhalten. Um diesen Betrug zu entdecken muss man das Brot bei 110—120° bis zum constanten Gewicht trocknen, es wird dann im obenerwähnten Falle der Gewichtsverlust statt 35 Procent deren 43—45 betragen.

Brot von hohem Wassergehalt, oder solches, welches aus feucht gewordenem Mehle bereitet ist, wird sehr leicht schimmlig.*)

An mineralischen Bestandtheilen werden dem Weizenmehl manchmal Kupfervitriol und Alaun zugesetzt, um es weisser zu machen. In England wird Alaun überdies noch zugesetzt, um das Brot poröser zu machen. JAMES BELL ist der Ansicht, dass der Alaun zunächst den Kleber zäher mache, so dass nach beendigtem Backen das Brot poröser erscheint, möglicherweise erleichtert er auch die Verarbeitung von feucht gewordenem Weizenmehl. Beträgt auch der Zusatz in England kaum mehr als 1.6 g Alaun auf 1 k Mehl, so kann derselbe selbst in kleinen Mengen täglich genommen, schädlich wirken, und zwar durch die Verlangsamung der Verdauung.

Die hygienisch-chemische Untersuchung des Brotes wird umfassen: 1. Die Bestimmung des Wassergehaltes. 2. Prüfung auf mineralische Bestandtheile. 3. Prüfung auf Kupfervitriol und Alaun und 4. die Prüfung auf Mutterkorn und andere Unkrautsamen.

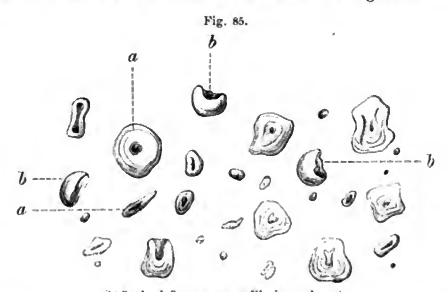
Die Methode der Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes des Brotes ist schon oben geschildert, hier sei nur noch erwähnt, dass das Brot beim Liegen circa 1 Procent Wasser per Tag verliert.

Die Asche des Brotes beträgt nach KÖNIG im Weizenbrot 0.84—1.40 Procent, im Roggenmehl 0.86—3.08. Nach DIETZSCH hinterlässt reines Weizen- und Roggenmehl 1—1.5 Procent Asche, welche Menge im Brote noch eine Vermehrung von $^1/_2$—1 Procent Kochsalz erfährt. Zum Nachweis und zur Bestimmung fremder Aschebestandtheile des Brotes verfährt man in gleicher Weise wie beim Mehl, nur dass das erstere früher getrocknet und gepulvert werden muss. Auch hier kann man die mineralischen Bestandtheile auf nassem Wege extrahiren, oder dieselben in Form der Asche erhalten. In Anbetracht der Flüchtigkeit des Arseniks, des Quecksilbers bei höherer Temperatur wird man in allen Fällen, wo man diese Stoffe im Brote zu suchen hat, die Extraction auf nassem Wege der Veraschung vorziehen. Es wird sich ebenfalls die Extraction mit Zuhilfenahme von Chloroform empfehlen, ein Verfahren, mittelst dessen es EWALD GEISSLER in einem Falle gelang, Arsenik in einem Mehl aufzufinden. 5 g bei 100° getrocknetes und fein gepulvertes Brot schüttle man in einem hohen und spitzen Glas (Champagner-

*) Den weissen Schimmelbelag des Brotes bilden *Mucor mucedo* oder *Botrytis grisea*, den bläulich grünen *Penicillium glaucum* oder *Aspergillus glaucus*, den schwärzlichen *Rhizopus nigricans*. Die orangerothe Färbung mancher Schimmelcolonien soll nicht von *Oïdium aurantiacum*, sondern von einer Entwicklungsform des *Mucor mucedo*, vom *Thamnidium* herrühren.

glas) mit 25 ccm Chloroform gut durcheinander. Es entsteht hierbei eine milchige Flüssigkeit, in welcher jedoch Substanzen, die schnell zu Boden sinken, zu erkennen sind. Nun setzt man 20—30 Tropfen Wasser hinzu, schüttelt wieder tüchtig und überlässt der Ruhe. Es scheidet sich hierauf die specifisch leichtere Brotschichte von der Chloroformschicht. Ein Theil der mineralischen Beimengungen senkt sich zu Boden, ein anderer bleibt noch am Brot hängen, senkt sich jedoch beim häufigen Schütteln ebenfalls. Schliesslich vermischt man mittelst eines Glasstabes 8—10 Tropfen Salzsäure mit der Brotschichte, diese verwandelt sich nun zu einer gelatinösen Masse, welche sich leicht abheben lässt. Der Bodensatz wird nun sammt Chloroform in eine Porzellanschale gebracht, das Chloroform auf dem Wasserbade verdunstet, der Rückstand gewogen, mit der Lupe untersucht und dann nach den Regeln der Analyse unorganischer Verbindungen untersucht. Auch Sand lässt sich nach der eben geschilderten Weise leicht auffinden, bekanntlich kommt eine minimale Menge davon durch Abwetzen der Mühlsteine in's Mehl, doch soll diese Beimengung im Brote nicht mehr als 0.75 Procent im Maximum betragen, sie beträgt jedoch im Mehle gewöhnlich nur 0.005 Procent. — Im Falle die unorganischen Bestandtheile des Brotes durch Veraschung gewonnen werden, und man das Kochsalz aus der Asche entfernen will, so zerreibt man die Asche und digerirt sie eine Stunde lang mit der 16fachen Menge Alkohol vom specifischen Gewicht 0.9126, welcher ohne Wärme 1 Procent Kochsalz in Lösung nimmt.

Fig. 85.




Stärkekörner aus Weizenbrot.
Typische, kaum veränderte Formen *(a)* in der Flächen- und Seitenansicht, zahlreiche gebrochene *(b)* und durch Quellung in verschiedener Weise verunstaltete Körner.

Die Thonerde lässt sich dem Brote durch Auskochen mit Wasser nicht entziehen. Zum Nachweise des Alauns dient Campecheholztinctur. 10 ccm einer frisch bereiteten Tinctur — dargestellt durch Digestion von 5 g Campecheholzspänen mit 100 cbcm starkem Methylalkohol — mischt man mit 150 ccm Wasser und 10 cbcm einer gesättigten Ammoniumcarbonatlösung und tränkt die eine Hälfte eines Stückchen Brotes mit dieser Mischung, indem man diese 6—7 Minuten auf einem Teller in der Mischung liegen lässt und dann an der Luft trocknet. Je nach der Menge des Alauns wird das Brot nach 1—3 Stunden mehr minder blau gefärbt sein, reines Brot nimmt nur eine blassrothe bis schmutzigbraune Farbe an.

Zum Nachweis von Kupfervitriol im Brote legt man eine dünne Scheibe desselben in eine verdünnte Lösung von Blutlaugensalz (1 : 100), hebt sie nach einigen Secunden aus der Lösung und bringt das eingetauchte Stück auf eine weisse Unterlage (Porzellanteller). Bei Gegenwart von Kupfer tritt Rosafärbung des Brotes ein, welche besonders neben dem trocken gebliebenen Theil des Brotes sehr deutlich wird, selbst wenn das dem Brote zugesetzte Kupfervitriol nur 0.01 Procent des Brotgewichtes ausmacht. NOWAK prüft das Brot auf Kupfer in

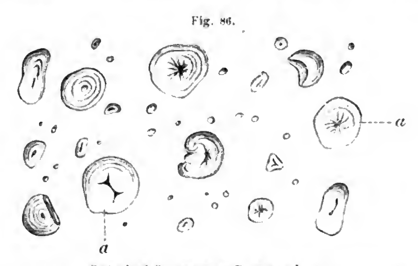
der Weise, dass er das Brot mit verdünnter Schwefelsäure zu einem Teige formt und in denselben ein blankes Eisenstäbchen stellt; ist Kupfer vorhanden, dann schlägt es sich auf das Eisen in Form eines rothen Anfluges metallisch nieder.

Ueber Brotconserven s. Zwieback. Loebisch

Die mikroskopische Untersuchung des Brotes hat die Aufgabe, die morphologischen Bestandtheile desselben, also die Art des Mehles und etwaige organisirte Verunreinigungen, nachzuweisen.

In keinem Brote ist die Verkleisterung, trotzdem die Erwärmung im Backofen bei grossen Broten 250—270°, bei kleinen Broten 200° erreicht, soweit vorgeschritten, dass nicht zahlreiche Stärkekörner gefunden werden könnten, welche ihre Abstammung nicht mit derselben Sicherheit erkennen liessen, wie im unveränderten Mehle. Legt man einige Brotkrümchen von der Grösse eines Stecknadelkopfes auf den Objectträger in einen Tropfen Wasser und drückt mit dem Deckglase etwas reibend auf das Brot, so findet man am Rande des so hergestellten Breipräparates Stärkekörnchen, wie sie in den Fig. 85 und 86 dargestellt sind. Trotz der verschiedenen Quellungsphänomene wird man Roggen- und Weizenstärke zu unterscheiden vermögen, da die letzteren niemals so gross sind und ihnen die charakteristische strahlige Kernspaltung der Roggenstärke fehlt. Man wird sagen

Fig. 86.




Stärkekörner aus Roggenbrot.
Typische Formen (a), sehr selten in der Seitenansicht; die Quellung ist weniger weit vorgeschritten und erfolgt augenscheinlich gleichmässiger, da die baroken („explosiven") Formen beinahe fehlen.

können, ob in einem Weizenbrote auch Roggenmehl enthalten ist, nicht aber umgekehrt, weil im Roggenmehle immer auch viele Stärkekörner vorkommen, welche von Weizenstärke absolut nicht zu unterscheiden sind. Auch eine Beimischung von Gersten-, Hafer- oder Reismehl wird man auf Grund dieser einfachen Vorprüfung nicht zu bestimmen im Stande sein. Dagegen ist die Erkennung von Mais, Kartoffeln und Hülsenfrüchten wegen der charakteristischen Form ihrer Stärkekörner (vergl. Amylum, Bd. I) sehr leicht.

In Quetschpräparaten aus sogenanntem „schwarzen" und „gemischten" Brote findet man oft Kleienbestandtheile, welche die Diagnose wesentlich unterstützen können. In zweifelhaften Fällen und bei dem aus feinem, kleienarmen Mehle hergestellten Weissbrot muss die Kleie gesammelt werden. Es geschieht am einfachsten, indem man einige Brotbrocken in einem Kochbecher mit durch Salzsäure angesäuertem Wasser etwa ½ Stunde unter wiederholtem Umrühren kocht. Dadurch geht der grösste Theil des Brotes in Lösung, man filtrirt und untersucht den Filterrückstand unter dem Mikroskope.

Man findet in denselben nicht allein reichlich die Kleie der Cerealien, sondern auch die zelligen Fragmente zufälliger oder absichtlicher Verunreinigungen. Soweit dieselben von praktischer Bedeutung sind, finden sie sich in dem Artikel Mehl eingehend beschrieben und abgebildet. J. Moeller.

**Brotkohle,** *Carbo Panis,* erhalten durch Trocknen, Rösten und Brennen von Brot, war früher ein sehr beliebter Zusatz zu Zahnpulvern.

**Brot-Pepton** von SANDER'S in Amsterdam, Pepton aus Weizenbrot, eine syrupdicke Flüssigkeit von säuerlich-süssem Geschmacke bildend, ist jetzt wohl kaum noch im Handel.

**Brotwasser** heisst in einigen Gegenden Oesterreichs die *Aqua aromatica spirituosa.*

**Brouardel's und Boutmy's Reaction** zur Unterscheidung der Fäulnissalkaloide (Ptomaine) von Pflanzenalkaloiden beruht darauf, dass erstere mit einem Gemisch von Kaliumferricyanid und Eisenchlorid Berliner Blau erzeugen sollen, was jedoch nicht durchgängig zutreffend ist. — S. Ptomaine.

**Broussonetia,** Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Moreae,* ausgezeichnet durch kugelige weibliche Blüthenstände. — Der Bast von *B. papyrifera Vent.,* eines auch bei uns in Gärten gezogenen Baumes, ist das wichtigste Material der chinesischen und japanischen Papierfabrikation.

**Brown's Bronchial Troches** gleichen im Geschmack und Zusammensetzung den ASCHE'schen Pastillen, s. Bd. I, pag. 683. — **Brown's Chlorodyne** ist ein echt amerikanisches Mixtum aus Salzsäure, Chloroform, Morphium, Blausäure, Tinct. Cannabis etc.; vergl. Anodyn, Bd. I, pag. 395. — **Brown's Haarconservirungs-Pomade** ist eine circa 5 Procent Pyrogallussäure enthaltende Haarpomade.

**Brownianismus** nennt man die vom Arzte JOHN BROWN (1735—1788) aufgestellte Erregungstheorie. Jeder Organismus besitzt ein gewisses Quantum Erregbarkeit, die nach dieser Lehre ihren Sitz im Nervenmark und in den Muskelfasern hat. Luft, Wärme, Nahrungsmittel, Arzneien und Gifte sind die äusseren Reize, welche die Erregbarkeit zu ihrer Thätigkeit veranlassen; Bewegung, Empfindung, Thätigkeit der Denkkraft, Gemüthsbewegungen sind die inneren Reize. Gesundheit ist das richtige Verhältniss zwischen der Erregbarkeit und den einwirkenden äusseren und inneren Reizen. Zu stark vermehrte Erregbarkeit lässt Krankheiten entstehen mit dem Charakter der Sthenie, das heisst des Uebermaasses von Kraft; bei zu sehr verminderter Erregbarkeit entstehen asthenische, das heisst Schwächekrankheiten. Die Heilmittel wurden dieser Theorie entsprechend in reizmachende (erregende) und reizmindernde eingetheilt. Die Erregungstheorie fand in ihrem Vaterlande weniger Anhänger als in Italien und Deutschland.

**Bruch,** Hernia (wahrscheinlich von ἔρνος, Zweig), bezeichnet in der Medicin eine Geschwulst, welche dadurch entsteht, dass ein Eingeweide, gewöhnlich aber nur ein Theil eines Eingeweides, aus einer der drei grossen Körperhöhlen — Kopfhöhle, Brust- odes Bauchhöhle — hervortritt und dabei einen Theil vom serösen Ueberzug dieser Höhlen — Hirnhaut, Brust- oder Bauchfell — vor sich herstülpt. Die Bruchgeschwulst ist äusserlich von der allgemeinen Decke des Körpers, der Haut, bekleidet. Die Oeffnung, durch welche der Organtheil sich vorlagert, bezeichnet man als Bruchpforte oder Bruchring; den vorgestülpten Theil der serösen Haut als Bruchsack. Bei den Kopfbrüchen tritt das Gehirn vor, bei den Brustbrüchen die Lunge; diese beiden Arten von Brüchen sind jedoch viel seltener als die Unterleibsbrüche. Die Bruchpforten bei diesen sind der Nabelring, der Leisten- oder der Schenkelcanal, danach unterscheidet man Nabelbrüche, Leistenbrüche und Schenkelbrüche; andere Bruchpforten gehören zu den grössten Seltenheiten. Es ist noch nicht genau bekannt, aus welchen Ursachen sich diese von Natur aus so engen Pforten derart erweitern, dass Baucheingeweide durch sie hindurchtreten können. Als veranlassende Momente für die Entstehung eines Unterleibsbruches werden häufige Schwangerschaften, wiederholtes kräftiges Herabdrängen des Zwerchfells beim Stuhlgang, Aufheben von Lasten, Reiten, Springen, Schreien und Husten angegeben. Es kommen aber auch angeborene Unterleibsbrüche vor.

Den Inhalt des Bruchsackes beim Unterleibsbruche bildet eine Darmschlinge oder ein Theil des Netzes; darnach unterscheidet man Darmbrüche *(Enterocele)* und Netzbrüche *(Epiplocele)*. Beim Darmnetzbruche findet sich Darm und Netz gleichzeitig im Bruchsacke. Das vorgelagerte Eingeweide liegt entweder frei im Bruchsacke, dann heisst der Bruch ein freier; oder es ist mit dem Bruchsacke verwachsen, dann ist der Bruch ein angewachsener. Freie Brüche lassen sich unter gewöhnlichen Umständen reponiren, das heisst man ist im Stande das vorliegende Eingeweide durch die Bruchpforte hindurch in die Bauchhöhle hineinzuschieben. Bei der geringsten Anstrengung der Bauchpresse tritt jedoch der Bruch wieder heraus, wenn die Bruchpforte nicht durch eine geeignete Bandage verschlossen gehalten wird. Eine grosse Gefahr für das Leben entsteht dann, wenn das vorliegende Eingeweide durch den Bruchring eingeschnürt wird; diesen Zustand nennt man die Einklemmung eines Bruches. Durch die Einschnürung der Darmschlinge kann der Darminhalt nicht mehr circuliren; es tritt alsbald Kotherbrechen auf *(Ileus)*, und wenn die Einschnürung nicht rechtzeitig auf chirurgischem Wege gehoben wird, so ist das Leben des Kranken auf's Aeusserste bedroht. Merkwürdiger Weise machen eingeklemmte Netzbrüche ähnliche Erscheinungen wie eingeklemmte Darmbrüche. Bei Bruchleidenden ist es deshalb Pflicht der Selbsterhaltung, den Bruch, so lange er noch frei ist, mittelst eines Bruchbandes *(Bracherium)* in der Unterleibshöhle zurückzuhalten. Das Bruchband besteht aus einer Pelotte, welche gegen die Bruchpforte drücken soll und aus einem Theile, welcher diesen Druck unterhält, das ist ein Gurt oder noch besser eine Feder; darnach unterscheidet man Gurtenbruchbänder und federnde Bruchbänder. Ein angebrachter Schenkelriemen verhindert, dass die Pelotte sich nach oben verschiebt. Ein Bruchband muss gut ausgewählt und richtig angelegt sein, sonst tritt der Bruch unter der Pelotte aus und dann ist das Bruchband direct schädlich. Bei Kindern kann durch ein gut anliegendes stets getragenes Bruchband die Bruchpforte im Laufe einiger Jahre zum vollständigen Verschlusse gebracht werden; Erwachsene müssen das Bruchband zeitlebens tragen.

**Bruchkörner der Stärke** heissen die Theile der zusammengesetzten Stärkekörner, nicht etwa zerbrochener Körner. Stammen sie aus hoch zusammengesetzten Körnern, z. B. aus Reis, so sind sie vielflächig, krystallähnlich. Ebensolche Formen kommen jedoch auch zu Stande, wenn einfache Körner dicht gedrängt zur Entwicklung kommen, so dass sie sich gegenseitig abflachen, wie z. B. im äusseren hornigen Theile des Maiskorns. Bei nur aus wenigen Theilen zusammengesetzten Körnern zeigen die Bruchkörner im Allgemeinen paukenförmige Gestalten, das heisst eine Wölbfläche über einer oder mehreren ebenen Berührungsflächen, z. B. Kassawa. — Vergl. auch Amylum! Bd. I, pag. 327, Fig. 40.

**Bruchkraut** ist *Herba Herniariae;* mitunter versteht man darunter auch *Herba Saniculae* oder *Herba Lycopodii.*

**Bruchpflaster.** Man pflegt *Emplastrum ad rupturas,* auch *E. oxycroceum* und *E. saponatum* zu dispensiren. — Die **Bruchpflaster**, resp. **Bruchsalben** von Krüsi-Altherr, Menet, Sturzenegger, Taenzer u. s. w. sind Producte des Geheimmittelschwindels.

**Brucin,** $C_{23}H_{26}N_2O_4$, findet sich in der falschen Angusturarinde, der Rinde von *Strychnos Nux vomica.* Da man von dieser früher annahm, dass sie von *Brucea ferruginea L'Hérit.* abstamme, ist so der Name des Alkaloids entstanden. Es kommt ferner neben Strychnin in der *Nux vomica* und in geringer Menge in den Ignazbohnen und im *Upas Tieuté*, einem ebenfalls von einer *Strychnos*-Art stammenden Pfeilgifte, vor.

Darstellung: 1. Aus Brechnüssen. Das Brucin bleibt bei der Darstellung des Strychnins (vergl. dieses) im Weingeist gelöst und wird durch Verdunsten der weingeistigen Lösung zum Syrup, Neutralisiren mit verdünnter

Schwefelsäure und mehrtägiges Hinstellen als schwefelsaures Salz krystallisirt erhalten. Man löst die Krystalle in Wasser, entfärbt mit Thierkohle und fällt mit Ammoniak, wobei der grösste Theil des Brucins niederfällt. Durch Umkrystallisiren aus kochendem Weingeist von 80 Procent werden die Krystalle gereinigt. — WITTSTEIN verdunstet die weingeistige Mutterlauge des Strychnins mit $^1/_{50}$ vom Gewicht der Brechnüsse an saurem oxalsauren Kali zur Trockne, zerreibt und lässt den Rückstand mit 4 Th. absolutem Weingeist übergossen 2 Tage bei 0° stehen. Der ungelöste Rückstand wird noch mit eiskaltem absoluten Alkohol ausgewaschen, so lange derselbe gefärbt abläuft, in warmem Wasser gelöst, bis zum Verdampfen alles Alkohols erhitzt und mit $^1/_{100}$ des Gewichtes der Brechnüsse an Magnesia mehrere Tage geschüttelt. Man sammelt den Niederschlag, zieht ihn mit 90 Procent Alkohol aus, engt die Flüssigkeit ein und stellt sie in die Kälte, wo sich das Brucin anfangs als Oel am Boden sammelt, dann später krystallinisch erstarrt. 2. Aus falscher Angusturarinde. Man befreit die Rinde mit Aether von Fett, zieht sie wiederholt mit kochendem Weingeist aus, dampft die Lösung ab, löst den Rückstand in Wasser, fällt den meisten Farbstoff durch Bleiessig, filtrirt, entfernt das überschüssige Blei mit Schwefelwasserstoff, kocht das Filtrat, um etwas Strychnin abzuscheiden, mit $^1/_{50}$ der Rinde von Magnesia, filtrirt wieder und verdunstet. Das so erhaltene, mit Farbstoff verunreinigte körnige Brucin verwandelt man durch Zusatz von Oxalsäure in oxalsaures Salz und behandelt letzteres mit eiskaltem absoluten Weingeist, welcher den Farbstoff entzieht. Das zurückbleibende oxalsaure Brucin wird durch Eindampfen mit Magnesia und Wasser zerlegt, worauf man die Masse mit Alkohol auszieht und durch Verdunsten des letzteren das Brucin zur Krystallisation bringt.

Eigenschaften. Krystallisirt aus verdünntem Alkohol in monoklinen Säulen oder Tafeln. Es hat die Formel $C_{23}H_{26}N_2O_4 + 4H_2O$. Verliert das Krystallwasser bei 105° und schmilzt bei 178°. Schwer löslich in kaltem Wasser, aber leichter als Strychnin; leicht löslich in Alkohol und Chloroform, unlöslich in Aether und in Alkalien. Linksdrehend. Liefert bei der Oxydation mit Braunstein und verdünnter Schwefelsäure Ameisensäure und Holzgeist. Chromsäurelösung wirkt auf Brucin nicht ein. Bei der Oxydation mit Salpetersäure entstehen Aethylnitrit, Oxalsäure und Kakothelin. Beim Kochen mit 5procentigem alkoholischen Natron wird Hydrobrucin, $C_{23}H_{23}N_2O_5$, gebildet, das, gut krystallisirt, sich mit Salpetersäure nicht röthet, amorphe unbeständige Salze bildet und durch concentrirte Schwefelsäure in Brucin zurückverwandelt zu werden scheint.

Reactionen und Nachweis. Es ist für Brucin charakteristisch, mit Oxydationsmitteln eine Rothfärbung zu geben. So löst Salpetersäure Brucin mit rother Farbe, die beim Erwärmen gelb wird. Es lässt sich umgekehrt Brucin als empfindliches Reagens zum Nachweis von Salpetersäure benutzen. Fügt man zu einer wässerigen Brucinlösung salpetersaures Quecksilberoxydul, so tritt in der Kälte keine Färbung auf, nach dem Erwärmen aber dauernde Carminfärbung. Braunstein und verdünnte Schwefelsäure bewirken, wie auch andere Oxydationsmittel, Rothfärbung. Löst man Brucin in einer Mischung von einem Raumtheil reiner Schwefelsäure und neun Raumtheilen Wasser auf, so resultirt eine farblose Flüssigkeit. Bringt man in diese mittelst eines Glasstabes kleine Mengen einer sehr verdünnten wässerigen Lösung von Kaliumbichromat, so färbt sich die ganze Flüssigkeit für einige Secunden himbeerroth, um dann allmälig in rothorange und später in braunorange überzugehen. Die Reaction tritt noch bei Verdünnung von 1 : 10000 deutlich ein, wenn man einen Ueberschuss von Kaliumbichromat vermeidet. — Die gelbe Lösung von 1 Th. Brucin in 25 Th. Salpetersäure (specifisches Gewicht = 1.4) wird auf Zusatz von Zinnchlorür violett, ebenso auf Zusatz von Schwefelammonium oder Schwefelnatrium. Mit überschüssigem Schwefelnatrium entsteht eine grüne Färbung. Bleibt die mit überschüssigem Zinnchlorür versetzte Lösung einige Zeit stehen, so scheiden sich violette Krystalle ab, die sich nicht in Aether und Chloroform, wenig in Alkohol lösen. Dieselben Krystalle werden

durch Versetzen der gelben salpetersauren Brucinlösung mit überschüssiger, schwefeliger Säure erhalten, während mit Schwefelammonium ziegelrothe, glänzende Nadeln entstehen. — Kocht man einige Minuten lang 5 cg Brucin mit 30 cc Ueberchlorsäurelösung (specifisches Gewicht = 1.1—1.4), so färbt sich die Lösung intensiv roth und zeigt ein charakteristisches Absorptionsspectrum. — Der Nachweis des Brucins in Vergiftungsfällen geschieht nach DRAGENDORFF in folgender Weise: Die zu untersuchenden Objecte werden mit schwefelsäurehaltigem Wasser versetzt. Auf je 100 cc Leichenbrei nimmt man höchstens 5—10 cc verdünnter Schwefelsäure (1 : 5). Man digerirt bei 50° einige Stunden lang, colirt und verdunstet die Colatur im Wasserbade bis zur Consistenz eines dünnen Syrups. Dieser wird mit dem 3—4fachen Volum Alkohol gemischt, 24 Stunden macerirt und von den abgeschiedenen Stoffen abfiltrirt. Aus dem Filtrat wird der Alkohol verjagt und die wässerige Flüssigkeit auf circa 50 cc verdünnt. Sie wird mit 20—30 cc reinen Benzin versetzt, anhaltend geschüttelt, das Benzin abgehoben und die Operation mit einer neuen Menge von Benzin wiederholt. Darauf wird die wässerige Flüssigkeit mit Ammoniak deutlich alkalisch gemacht, auf 40—50° erwärmt und dann das freigewordene Alkaloid durch anhaltendes Schütteln mit 20—30 cc Benzin in dieses übergeführt. Nachdem man die Operation mit einer neuen Menge Benzin wiederholt hat, verdunstet man das Benzin, nimmt den Rückstand mit säurehaltigem Wasser auf und schüttelt nach Ammoniakzusatz wieder mit Benzin aus. Das durch Verdunsten des Benzins jetzt erhaltene Alkaloid ist meist farblos und so rein, dass man alle Identitätsreactionen mit demselben anstellen kann.

Mikrochemischer Nachweis: Mit einer Mischung von 5 Tropfen Selensäure von 1.4 specifischem Gewicht und 1—2 Tropfen Salpetersäure nach Entfettung mit Petroläther halbrothe, allmälig orange und rothe Färbung (LINDT).

Salze. $Bc = C_{23} H_{26} N_2 O_4$. — $Bc Cl H$ kleine, in Wasser leicht lösliche Krystallbüschel. — $Bc . JH$, viereckige Blättchen oder kurze Prismen. — $Bc . JH . J$. Lange, dünne rothgelbe Nadeln. — $Bc . JHJ_2$. Braunviolette, prismatische Krystalle. — $Bc . HNO_3 + 2 H_2O$, vierseitige Prismen. — $Bc . HCl Hg Cl_2$. Nadeln. — $(Bc HCl)_2 Pt Cl_4$. Gelber krystallinischer Niederschlag, schwer löslich in kaltem Wasser. — $Bc_2 H_2 SO_4 + 7 H_2O$. Lange Nadeln. — $Bc_2 H_3 PO_4 + x H_2O$. Kurze, dicke Prismen, ziemlich löslich in kaltem Wasser. — Ferner gibt Brucin mit Essigsäure, Weinsäure, Rhodanwasserstoffsäure etc. krystallinische Verbindungen.

v. Schröder.

**Brücke's Reagens** auf Glucose wird hergestellt durch 10 Minuten langes Kochen von 5.5 frisch gefällten, noch feuchten Wismutsubnitrats mit 30 g Kaliumjodid und 150 ccm Wasser und darauf erfolgendem Zusatz von 5 g 25procentiger Salzsäure. Glucose und Harnzucker bewirken in der Wärme mit diesem Reagens durch Reduction eine Braun- bis Schwarzfärbung der Flüssigkeit.

**Brückenau** in der Nähe von Kissingen hat drei schwache Eisenquellen, welche sowohl getrunken, als auch zu Bädern benützt werden. Am reichsten ist die „Stahlquelle" mit 0.444 festen Bestandtheilen.

**Brüniren** ist das Verfahren, Gegenständen von Eisen oder Kupfer einen dunklen Ueberzug zu geben, der zugleich gut aussieht und die Gegenstände gegen äussere Einflüsse schützt. In Frage kommt besonders das Brüniren von gussstählernen Kanonenrohren und Flintenläufen.

Das Brüniren von Gewehrläufen geschieht in der Weise, dass die abgeschmirgelten Läufe zwei- bis dreimal mit einer aus 14.0 *Liquor Ferri sesquichl.*, 3.0 *Hydr. bichlorat. corros.*, 3.0 *Cupr. sulf. cryst.*, 3.0 *Acid. nitric. fumans* und 80 *Aqua* zusammengesetzten Flüssigkeit bestrichen und nach dem Trockenwerden in ein Bad, aus 10 *Kalium sulfuratum* und 900 *Aqua* bestehend, 20—30 Minuten lang eingelegt werden. Später seift man den Lauf ab und reibt ihn nach dem Trocknen mit Leinölfirniss oder Wachs ab.

Oder, die abgeschmirgelten Läufe werden zwei- bis dreimal mit einer Mischung von 2.0 *Acid. nitric fumans* und 98.0 *Aqua* bestrichen, bis sich eine hübsche Oxydschicht gebildet hat. Dann reinigt man diese gut mit einer Drahtbürste und bestreicht die Läufe unter jedesmaligem Belichten mit einer aus *Argent. nitric.* 1.0, *Aq. destill.* 99.0 bestehenden Flüssigkeit so oft, bis der gewünschte dunkle Ton hervortritt.

Am hübschesten fallen hierbei damascirte Läufe aus, wenn man sie nachträglich mit dem Oelstein abreibt.

Das Brüniren von Kupfer erfolgt in der Weise, dass man den vollkommen blank gescheuerten und etwas erwärmten Gegenstand mit nachstehender Lösung bestreicht: *Cupri acet. cryst.* 5, *Ammonii chlorati* 7.0, *Acidi acetici dil.* 3.0, *Aq. destill.* 85. Nach dem Trocknen reibt man ihn mit einer Lösung aus 1 Wachs und 4 Terpentinöl ab. B. Fischer.

**Brugier's Heiluniversalsalbe,** gegen Flechten etc., ist (nach Hager) ein Gemisch von weisser und rother Quecksilbersalbe.

**Brumata-Leim,** Raupenleim, heisst eine dem Fliegenleim ähnliche Mischung, welche auf Streifen von Papier gestrichen um den Baumstamm gelegt wird, um zu verhindern, dass die Raupen vom Boden auf die Bäume kriechen. Einen guten derartigen Leim erhält man nach Nessler durch Zusammenschmelzen von 1000 Th. *Fichtenharz,* 700 Th. *Schweinefett* und 660 Th. rohem *Rüböl.*

**Brunellenstein,** volksth. Name für *Nitrum tabulatum (Sal Prunellae).*

**Brunnensalz.** Wenn eine nähere Bezeichnung fehlt, versteht man ziemlich allgemein darunter das *Sal thermarum Carolinensis.*

**Brunnenkresse** ist *Nasturtium officinale R. Br.* — **Brunnenleberkraut** ist *Marchantia.*

**Brunolsäure** ist als Bestandtheil des Steinkohlentheers angegeben worden.

**Bruns'** Benzoëgaze, Carbol-Lint, Salicyljute etc.; s. Verbandstoffe.

**Brunst** (Hirschbrunst) ist *Boletus cervinus.* Als Brunstpulver pflegt man ein Pulvergemisch aus gleichen Theilen *Zimmt* und *Boletus cervinus* zu dispensiren.

**Brunst** *(Aestus venereus)* ist die Periode bei weiblichen Thieren, in welcher dieselben befruchtungsfähig und begattungssüchtig sind, physiologisch gleichbedeutend mit der Menstruation (s. d.) des Weibes. Die Dauer der Brunst beträgt:

| | |
|---|---|
| beim Rinde . . . . . . . . . . . | 15—30 Stunden, |
| beim Schweine . . . . . . . . . | 1— 3 Tage, |
| beim Schafe, der Ziege und der Stute | 2— 3 Tage, |
| bei der Hündin . . . . . . . . | 9—14 Tage. |

**Brussa** in Kleinasien, nahe dem Marmara-Meere, besitzt Thermen von 35—90°.

**Brustbeeren** sind *Fructus Jujubae.* — **Schwarze Brustbeeren** sind *Fructus Myrtilli.* — **Brustkräuter** sind *Herba Galeopsidis grandiflorae.* — **Brustlattich** ist *Tussilago Farfara L.* — **Brustwurzel** ist *Radix Angelicae.*

**Brustseuche** ist eine bei Pferden vorkommende ansteckende Entzündung der Lunge und des Brustfelles. Als Ursache derselben wird ein Mikrococcus angesehen.

**Brutolé,** Arzneibier, ist eine Arzneiform der französichen Pharmakopöe, welche zum Bedarf nur mit einem Biere hergestellt werden soll, das mindestens 3 Procent Alkohol enthält.

**Brutzwiebeln** heissen die an oberirdischen Pflanzentheilen auftretenden Zwiebelbildungen, z. B. in den Blüthenständen einiger *Allium*-Arten.

**Bryoidin.** Aus dem Elemiharz durch Extrahiren mit 22 procentigem Alkohol und Umkrystallisiren aus ebensolchem Alkohol von FLÜCKIGER dargestellt, wohl identisch mit BAUP'S Breidin. Reines Bryoidin krystallisirt in glänzenden Prismen, schmilzt bei 135—136°, sublimirt leicht; es löst sich in Alkohol, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Aether, Essigsäure, Elemiöl und Glycerin, ziemlich schwierig in Wasser. Durch trockene gasförmige Salzsäure wird Bryoidin roth, dann violett, blau und zuletzt grün gefärbt, wobei die Masse flüssig wird. Die Analyse ergab als Formel $2(C_{10}H_{16}) + 3H_2O$. Das Bryoidin hat in seinem allgemeinen Verhalten Aehnlichkeit mit der aus Terpin durch Schmelzen erhaltenen Verbindung $C_{10}H_{20}O_2$.
v. Schröder.

**Bryologie** (βρύω, sprosse) ist die Lehre von den Moosen (Bryophyten).

**Bryonia,** Gattung der *Cucurbitaceae*, Unterfamilie *Cucumerineae*. Ausdauernde Kräuter, deren Stengel mit Ranken klettern. Die Blätter sind fünfeckig oder handförmig gelappt, in den Achseln sitzen die unscheinbaren, meist zweihäusigen Blüthen. Die ♂ Blüthe besitzt einen glockigen, fünfzähnigen Kelch, fünftheilige Blumenkrone, fünf dreibrüderige Staubgefässe, deren Kölbchen frei, geschlängelt sind. In der ♀ Blüthe ist der Kelch mit dem dreifächerigen Fruchtknoten verwachsen. Die Frucht ist eine kugelige, 2—6samige, saftige Beere.

*Radix Bryoniae s. Vitis albae s. Uvae anginae*, Zaun- oder Gichtrübe, Stickwurz, Hundskürbis, ist die rübenförmige Wurzel der zwei in Deutschland heimischen Arten *Bryonia alba L.* und *B. dioica L.*, von denen die erstere kleine, einhäusige, grünlichweisse Blüthen und erbsengrosse, schwarze Früchte, die zweite etwas grössere (6 mm), zweihäusige Blüthen und scharlachrothe Beeren besitzt.

Frisch ist die ausserordentlich grosse, mitunter über armdicke und zweitheilige Wurzel fleischig, aussen gelblich, innen weiss, milchend, widerlich riechend (wie die ganze Pflanze) und von ekelhaft bitterem Geschmack. Man gräbt sie vor der Blüthe (Juni—Juli); um sie zu trocknen wird sie gewöhnlich in Scheiben zerschnitten, welche ungleichmässig schrumpfen, daher höckerig und rauh, schwammig und lamellös sind. Den Geruch hat die Droge vollständig, den Geschmack theilweise verloren.

Die Wurzel ist reich an Stärke. Sie enthält das Glycosid Bryonin (s. d.).

*Bryonia* steht bei den Homöopathen in Ansehen und ist im Cod. med. noch angeführt, sonst ist sie obsolet. Man verwendete früher den ausgepressten Saft der frischen Wurzel (5.0—15.0) zu Frühlingscuren, frische Scheiben äusserlich bei Rheumatismen (daher Gichtwurzel), das Pulver (0.3—0.5) oder ein Infus (4.0—15.0) als Drasticum.

*Radix Bryoniae nigrae* ist das Rhizom von *Tamus communis L.* (*Smilaceae*).

*Bryonia ficifolia Lam.* (*Trianosperma ficifolia Mart., Dermophylla pendulina Manso*), eine brasilianische Art, liefert die in ihrer Heimat gegen Hautkrankheiten als Purgans und Fiebermittel angewendete Tayuya-Wurzel (s. d.).

*Bryonia scrobiculata Hochst.*, in Abessinien Taffafula genannt, soll ein kräftiges Bandwurmmittel sein.

**Bryonin.** VITALIS, FREMY und CHEVALLIER bezeichneten als Bryonin eine bittere, undeutlich krystallinische, in Wasser lösliche Substanz, welche sie aus dem Saft der Wurzel von *Bryonia alba* durch Ausfällen mit Ammoniak und Verdunsten des Filtrates erhielten. Auch die von VAUQUELIN, DULONG, BRANDES und FIRNHABER als Bryonin beschriebenen Körper bieten wenig Garantie chemischer Reinheit. Erst WALZ gelang die Isolirung eines Glycosids, das als Bryonin zu bezeichnen ist. Behufs der Darstellung zieht man das weingeistige Extract der getrockneten Wurzel mit kaltem Wasser aus, fällt die Lösung mit Bleiessig, filtrirt, entfernt aus dem Filtrate das Blei mit Schwefelwasserstoff, neutralisirt mit kohlensaurem

Natron und fällt mit Gerbsäure. Der Niederschlag wird in Alkohol gelöst und durch mehrstündiges Digeriren mit Aetzkalk zerlegt, worauf man die das Bryonin enthaltende Lösung abfiltrirt, mit Thierkohle entfärbt und verdunstet. Der Rückstand ist durch Auswaschen mit Aether, auch durch nochmaliges Auflösen und Fällen mit Gerbsäure zu reinigen. Das Bryonin ist ein farbloser, amorpher, zum weissen Pulver zerreiblicher, sehr bitter schmeckender Körper. Es löst sich leicht in Wasser, in 2—3 Th. Weingeist, nicht in Aether. Die wässerige Lösung wird durch Gerbsäure und Platinchlorid gefällt. Zerfällt beim Kochen mit verdünnten Säuren in Zucker, Bryoretin und Hydrobryotin, 100 Th. Bryonin lieferten 17.8 Th. Zucker, nach der Menge des ausgeschiedenen Kupferoxyduls berechnet. Das Bryonin wird durch concentrirte Schwefelsäure rothbraun gefärbt und gelöst, worauf Wasser einen weissen Niederschlag erzeugt. Rauchende Salpetersäure erzeugt eine in Wasser unlösliche Substanz. Formel nach WALZ $C_{48} H_{80} O_{19}$. v. Schröder.

**Bryophyta** *(Muscineae)*, Classe der *Cryptogamae*. Die ausgebildete Pflanze stellt entweder ein thallusartiges, blattloses oder nur mit rudimentären Blättern versehenes Gebilde dar, oder sie besteht aus einem einfachen oder mehr weniger verzweigten, stets mit einfachen, sitzenden Blättern versehenen Stengel. Gefässe und echte Wurzeln fehlen, an Stelle letzterer treten Wurzelhaare auf. Die entwickelte Pflanze trägt die Sexualorgane, die Antheridien mit Spermatozoiden (♂) und die Archegonien (♀). Aus der befruchteten Eizelle des Archegoniums entsteht die Moosfrucht (Sporogonium, Kapsel), in welcher sich die Sporen durch Resorption der Sporenmutterzellen bilden. Die Sporen erzeugen meist einen confervenartigen Vorkeim, aus welchem direct oder durch Sprossung die vollkommene Pflanze hervorgeht.

**Bryoretin.** Beim Kochen des Bryonins (s. d.) mit verdünnter Säure spaltet sich dasselbe in Zucker, Bryoretin und Hydrobryotin. Von letzteren beiden Körpern ist das Bryoretin in Wasser unlöslich, in Aether löslich, während das Hydrobryotin in Wasser und Aether unlöslich, in Alkohol löslich ist. v. Schröder.

**Bubo** (βουβών, Drüsengeschwulst in der Schamgegend). Als Bubonen werden in der Regel nur die in Folge venerischer oder syphilitischer Erkrankung acut oder chronisch entzündeten Lymphdrüsen in der Leistengegend bezeichnet, und zwar nennt man die ersteren *Bubones acuti* und die letzteren, die sich durch ihre Multiplicität, sowie durch ihre Härte und gewöhnlich auch durch Schmerzlosigkeit auszeichnen, *Bubones indolentes*. Hie und da nennt man auch Leistendrüsengeschwülste, die in Folge anderer Erkrankungen entstehen, Bubo, oder bezeichnet gar mit diesem Namen venerische oder andere Lymphdrüsenerkrankungen an anderen Stellen, z. B. Axillarbubonen.

Bubonenpest ist eine im Orient, besonders in Mesopotamien einheimische, sehr rasch und fast immer mit tödtlichem Ende verlaufende, epidemische Infectionskrankheit, die durch das Auftreten zahlreicher Lymphdrüsengeschwülste am ganzen Körper charakterisirt ist. — S. auch Drüsenpest. Paschkis.

**Bucco,** Bucho, Bucku, südafrikanischer Name für mehrere zur Gattung *Barosma* gehörige Pflanzen, welcher sowohl für diese selbst als für das aus den Blättern bereitete Heilmittel von den Hottentotten angewendet wird. Die Buccopflanzen sind;

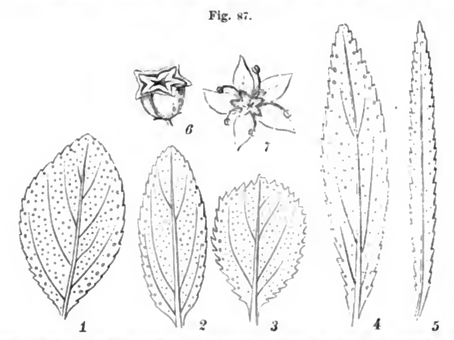
1. *Barosma crenulata Hook. (Diosma crenulata L.),* am Cap der guten Hoffnung. Stamm strauchartig, etwa 1 m hoch, verästelt, die jüngeren Zweige durch die bis zum nächsten Knoten herablaufenden Ränder der Blattstiele fast 4flüglig, 4kantig; ändert ab in α) *latifolia*, β) *longifolia* und γ) *angustifolia*. Blätter (Fig. 87,2) gegenständig, kurzgestielt, flach, glatt, oval-länglich bis lanzettlich-länglich, besonders unten glänzend und heller als oberwärts, nach jedem Ende gleichförmig verschmälert, an der Spitze rundlich-stumpf, bisweilen etwas abgestutzt, am Rande leicht gesägt, mit genäherten, kurzen, unbespitzten

Sägezähnen, die gegen die Basis undeutlicher werden. An der Basis jedes Sägezahns sitzt eine durchscheinende Oeldrüse. Auf der Unterseite des Blattes liegen zahlreiche zerstreute, braune, etwas vertiefte, kleinere Oeldrüsen. Dadurch erscheint dasselbe durchscheinend punktirt. Nerven gewöhnlich 5, bogenförmig aufsteigend, oberseits deutlich hervortretend.

2. *B. crenata Kunze.* Blätter (Fig. $87_{,1}$) kurz gestielt, oval oder verkehrt eiförmig, gekerbt, zwischen den Kerbzähnen mit einer grösseren, etwas zurückgezogenen Oeldrüse versehen, an der Spitze stumpf oder abgerundet; ändert ab in α) *ovalis* und β) *obovata.*

3. *B. betulina Bartling (Diosma crenata Loddiges)*, strauchartig, die Aeste mit starken und erhabenen Oeldrüsen bedeckt und mit vier nackten, vertieften Streifen versehen. Blätter (Fig. $87_{,3}$) gegenständig, sitzend oder sehr kurz gestielt, etwa rhombisch-verkehrt-eiförmig, gegen die kurzgestutzte Spitze zurückgekrümmt, daher scheinbar abgerundet, unregelmässig, oft doppelt gezähnt, in den Buchten mit einer grösseren, bis an den Blattrand reichenden Oeldrüse versehen, gegen die Basis keilförmig, in den kurzen Blattstiel verschmälert, 3—5fachnervig, knorpelrandig. Blüthen auf verlängerten achselständigen Aestchen endständig, mit 2—4 Vorblättern.

Fig. 87.




*1. Barosma crenata Kze. var. α ovalis, 2. B. crenulata Hook. α latifolia, 3. B. betulina Bartling, 4. B. serratifolia Willd., 5. Empleurum serrulatum Ait.,* 6. Blüthe, 7. Frucht von *B. crenulata* (im Aufspringen begriffen).

4. *B. serratifolia Willd.*, Stamm etwa 1 m hoch, Aeste opponirt, zuweilen quirlständig, durch die von den Knoten als erhabene Linien herablaufenden Blattstielränder kantig, fast 4flügelig, undeutlich drüsig punktirt. Blätter (Fig. $87_{,4}$) gegenständig, kurz gestielt, linien-lanzettförmig, in der Mitte am breitesten, von dort gegen die Enden mit geraden Rändern verschmälert, an der äussersten Spitze abgestumpft, am Rande scharf gesägt, mit gegen die Blattspitze vorgezogenen, nach innen gebogenen Sägezähnen, die mit dem Blattrande einen spitzen Winkel bilden. Auch hier liegt am Grunde jedes Sägezahns eine grössere Oeldrüse.

Auch Blätter von *Empleurum serrulatum Aiton (Diosma ensata Thnbg.)* kommen als Bestandtheil der Buccoblätter oder allein unter diesem Namen vor. Sie sind kurz gestielt, gedrängt-aufrecht, linienförmig (Fig. $87_{,5}$), nach oben allmälig verschmälert, fein zugespitzt, an der Spitze drüsenlos, gegen die Basis in den Blattstiel verschmälert, fein und scharf gesägt (die schmalsten Formen fast ganzrandig), an der Basis der nicht emporgezogenen Sägezähne je eine grosse Oeldrüse, zu jeder Seite des Mittelnervs 1—2 unregelmässige Reihen kleinerer Oeldrüsen. Nur der Mittelnerv deutlich, die beiden Seitennerven undeutlich. Aendert ab in β) *intermedium* und γ) *ensatum.*

*Folia Bucco s. Diosmae s. Barosmae s. Buchu s. Buccu* (Cod. med., Ph. Belg., Neerl., Brit., Dan., Graec., Hisp., Norv., Suec., Un. St.).

Man unterscheidet wohl die breiten und die langen Buccoblätter, ohne dass freilich ein chemischer und therapeutisch wahrnehmbarer Unterschied besteht und die Sorten scharf auseinander gehalten werden. Vielmehr ist die Droge jetzt der Regel nach ein Gemisch aus beiden.

Die *Folia Bucco lata s. rotundifolia* bestehen besonders aus den Blättern von *Barosma crenulata Hooker* und der *B. crenata Kunze,* doch sind letztere stets in geringerer Menge vorhanden. Noch weniger pflegt *B. betulina Bartl.,* die häufigste der genannten *Barosma*-Arten, vertreten zu sein, nur die billigsten Sorten enthalten sie in grösserer, ja vorherrschender Menge.

Im Vergleich zu einander erscheinen die Blätter von *B. crenulata* oval-länglich bis lanzett-länglich, an der Spitze stumpf, am Rande gesägt, die von *B. crenata* oval oder verkehrt-eiförmig, an der Spitze stumpf, am Rande gekerbt, meist etwas breiter als *B. crenulata* (übrigens variiren beide Arten in der Breite etwas), die von *B. betulina* rhombisch-verkehrt-eiförmig, am Rande unregelmässig gezähnt.

Die Grössenverhältnisse sind folgende:

*Barosma crenata Kunze,* α) *ovalis,* Länge 16—23 mm, Breite 10 mm.
β) *obovata,* Länge 16—23 mm, Breite 9—10 mm.

*Barosma crenulata Hooker,*
α) *latifolia,* Länge 17—23 mm, Breite 8 mm,
β) *longifolia,* Länge 25—43 mm, Breite 9 mm.
γ) *angustifolia,* Länge 13—20 mm, Breite 5—7 mm.

*Barosma betulina Bartl.,* Länge 9—20 mm, Breite 7—13 mm.

Die Buccoblätter kommen meist sehr gut erhalten im Handel vor, sind aber der Regel nach mit kurzen Zweigfragmenten, Früchten (Fig. 87,$_6$), Samen, ja selbst Blüthen (Fig. 87,$_7$) untermischt. Die Zweigfragmente zeigen die gegenübergestellten (bei *Empleurum* zerstreuten) Narben der abgefallenen Blätter.

Die im Handel etwas selteneren und theureren (auch in der gemischten Waare in geringerer Menge der breiten Sorte beigemengten) *Folia Bucco longa s. longifolia* bestehen ganz vorherrschend aus den Blättern von *Barosma serratifolia.* Die schmale Form, der scharfgesägte Rand und die gerade, oben abgestutzte Spitze lassen sie leicht von den bisweilen beigemengten, aber oft fehlenden, jedoch auch selbständig in den Handel gebrachten Blättern von *Empleurum serrulatum* (von vielen Pharm. als „Stammpflanze" gar nicht aufgeführt) unterscheiden, die eine dunkelgrüne Farbe, eine fein ausgezogene, nicht abgestutzte Spitze, etwas abstehende Sägezähne besitzen und denen stets die Oeldrüse unter der Spitze fehlt. Nur die Ph. Neerl., Norv. und Suec. lassen sie zu.

Die langen Buccoblätter pflegen stets mehr ramponirt zu sein als die breiten.

Die Grössenverhältnisse sind folgende:

*Barosma serratifolia Willd.,* Länge 18—45 mm, Breite 8 mm.

*Empleurum serrulatum Ait.*
β) *intermedium,* Länge 40—55 mm, Breite 3—4 mm,
γ) *ensatum,* Länge 30—52 mm, Breite 3—10 mm.

Ausser diesen Sorten findet sich neuerdings (nach HOLMES) auch noch eine dritte im Handel, dieselbe besteht aus den Blättern von *Barosma ericifolia.* Im Vaterlande werden auch die Blätter der *Barosma pulchella* benutzt.

Die Buccoblätter besitzen einen starken durchdringenden, sehr haltbaren, kampferartigen Rautengeruch und schmecken bitterlich aromatisch, etwas pfefferminzähnlich.

Sie enthalten ätherisches Oel (0.88 Procent BRANDES, 1.58—1.63 Procent FLÜCKIGER). Dies Oel, in grossen lysigenen Behältern, in allen Theilen der Pflanze enthalten, ist als der wirksame Bestandtheil anzusehen. Es enthält einen Körper, der Salicylsäure liefert (WAYNE). Das Stearopten des Oeles nannte FLÜCKIGER Diosphenol. Ferner ist in den Blättern (fragliches) Diosmin 4 Procent (vielleicht Quercitrin oder Rutin), dem Cathartin oder Colocynthin chemisch verwandt (BRANDES),

von LANDERER angeblich krystallisirt erhalten, Gummi, bitteres Harz etc. enthalten.

Zwischen den beiden Sorten scheinen wesentliche chemische Unterschiede nicht zu bestehen, doch fand BEDFORD durchschnittlich in den langen 0.66, in den breiten 1.2 Procent ätherisches Oel.

Die Buccoblätter werden von den eingeborenen Hottentotten seit lange angewendet. Sie bereiten aus dem Pulver derselben und anderer aromatischer Pflanzen, welches sie Bucco nennen, mit Fett eine Hautsalbe (FLÜCKIGER), verwenden die Blätter aber auch innerlich. Sie wurden, durch Dr. REECE empfohlen, etwa 1825 auch in Deutschland eingeführt. Sie wirken stimulirend und diuretisch und werden in Gaben von 1—2 g zwei- bis dreistündlich als Infusum oder Pulver angewendet.

Man muss die Buccoblätter in gut verschliessbaren Glas- oder Blechgefässen dunkel aufbewahren. Sie bewahren ihre Farbe meist sehr lange.

Verwechselt können sie kaum mit irgend einer anderen Droge werden. Die Sennesblätter und *Fol. Uvae ursi* sind ganzrandig, auch in den Umrisslinien ganz abweichend.

Tschirch.

**Bucheckernöl,** *Oleum Fagi silvaticae.* Das Bucheckernöl wird aus der Frucht der Rothbuche, *Fagus silvatica*, gepresst. Es ist hellgelb, ohne besonderen Geruch und von mildem Geschmack. Es erstarrt bei —17.5°. Sein spec. Gew. bei 15° wird mit 0.920—0.9225 angegeben.

Die Gewinnung des Bucheckernöles hat nur eine locale Bedeutung. Man verwendet es als Brenn- und Speiseöl, die ausgepressten Kuchen zur Schweinemast. In dem Pressrückstand fand BÖHM (Arch. d. Pharm., 1884) eine Cholinbase.

Benedikt.

**Bucheln, Bucheckern,** sind die Nüsse von *Fagus silvatica L. (Cupuliferae)*. Sie sind dreikantig und zu zweien von der eine Kapsel darstellenden Cupula eingeschlossen, welche bei der Reife vierklappig aufspringt. Jede Nuss enthält in der Regel nur einen, selten zwei Samen, welche reich sind an fettem Oel (bis 45 Procent).

**Buchentheer,** s. *Pix liquida.*

**Bucher's Feuerlöschdosen.** Die Füllung dieser Dosen ist ein Pulvergemisch aus etwa 250 Th. Salpeter, 180 Th. Schwefel und 30 Th. Kohle.

**Buchholz' Epilepsiemittel** bestehen aus einer Mixtur (eine Abkochung von *Radix Artemisiae* und *Rad. Paeoniae* mit *Syrup. Cinnamomi)* und einem Thee, gemischt aus *Herba Artemisiae, Folia Aurantii, Folia Sennae* und *Lignum Guajaci.*

**Buchs.** Das echte oder türkische Buchsholz von *Buxus sempervirens L. (Euphorbiaceae)* ist das geschätzteste Material für Holzschnitte, weil es ausserordentlich fein, hart und vollkommen spaltbar ist. Es ist hellgelb oder röthlich, deutlich von den Jahresringen concentrisch geschichtet. Poren und Markstrahlen sind erst unter der Lupe kenntlich: erstere stehen unregelmässig zerstreut und haben leiterförmig durchbrochene Querwände; letztere sind bis dreireihig.

In neuerer Zeit kommen auch einige Surrogate in den Handel.

1. Das westindische Buchsholz von *Aspidosperma Vargasii (Apocynaceae)*. Es ist hell dottergelb mit undeutlichen Jahresringen, dagegen mit freiem Auge kenntlichen Markstrahlen. Die engen Gefässe sind vollkommen perforirt, die Markstrahlen sind bis vierreihig und enthalten grosse Krystalle.

2. Das australische Buchsholz von mehreren *Pittosporum*-Arten. Es ist dem türkischen Buchs ähnlich, besitzt aber kenntliche Poren und Markstrahlen.

3. Das sogenannte China-Buchs stammt von *Murraya exotica (Aurantiaceae)* und kommt aus Australien nach England.

J. Moeller.

**Buchweizen,** s. Fagopyrum; Buchweizenmehl s. Mehl; Buchweizenstärke s. Amylum, Bd. I, pag. 338.

**Buckingham's Reagens,** s. unter Alkaloiddarstellung, Bd. I, pag. 232.

**Büchner's Kropfmittel** ist (nach HAGER) ein Pulvergemisch aus etwa 4 Th. Schwammkohle und je 3 Th. Zucker und Steinmark.

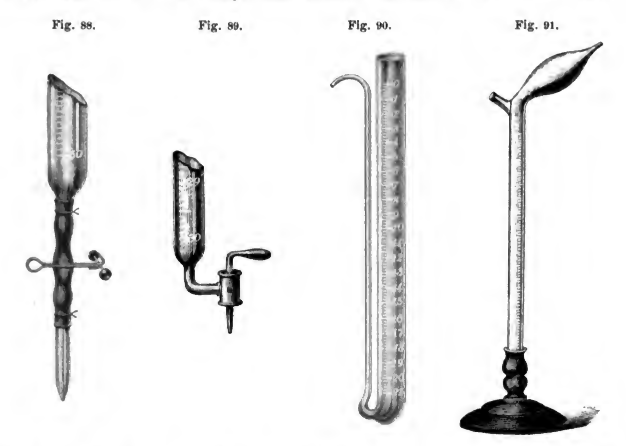
**Bühligen's Haarmittel** bestehen (nach KRAUSE) aus: 1. einer etwa 15 Procent Cacaomasse enthaltenden Pomade, 2. dem „Conservator", einer Mischung aus etwa 20 Th. Arnicatinctur, 5 Th. Glycerin und 50 Th. Wasser; 3. der „kleinen Tinctur", einem Fläschchen Arnicatinctur, und 4. einer Tanninseife. — **B.'s Rhusma** (Enthaarungsmittel) ist eine Mischung von Schwefelarsen und Aetzkalk.

**Buena,** von POHL aufgestellte Gattung der *Rubiaceae,* Unterfamilie *Cinchoneae,* synonym mit *Cascarilla Wedd.* und *Ladenbergia Klotzsch.* Sie wird charakterisirt durch grosse, derbe Kronlappen, welche nicht gewimpert, sondern am Rande und auf der Innenseite papillös sind und durch von der Spitze gegen die Basis spaltende Kapseln.

*Buena magnifolia Wedd. (Cascarilla magnifolia Endl., Ladenbergia magnifolia Kl.),* ein in Bolivia, Peru, Ecuador und Neu-Granada die Cinchonen begleitender hoher Baum, lieferte im Anfange unseres Jahrhunderts die *China nova Surinamensis* und später (1850) die sogenannte *China rosea, China Savanilla* und *China Valparaiso.* Die Rinde enthält gar keine China-Alkaloide, ist also werthlos. — Vergl. d. Art. Chinarinden, falsche.

**Büretten** sind calibrirte, in ihrem Haupttheil cylindrisch geformte Maassgefässe und für die Titriranalyse sehr wichtige Instrumente. Die Büretten sind

Fig. 88. Fig. 89. Fig. 90. Fig. 91.



nach dem Princip ihrer Verwendung einzutheilen in Ausfluss- und in Ausgussbüretten. Die ersteren kann man, nach der Art, in welcher der Verschluss derselben bewirkt wird, unterscheiden als Quetschhahn- und als Glashahnbüretten. Bei den Quetschhahnbüretten wird der Verschluss bewirkt durch ein

Stückchen Kautschukschlauch, das über das untere, etwas angeschwellte Ende der Bürette gezogen und mit einer Klemme verschlossen ist (Fig. 88). Der Verschluss der Glashahnbüretten ergibt sich aus dem Namen, man hat verschiedene Formen, deren eine die Fig. 89 zeigt. Zum Aufhängen und zur Befestigung der Ausflussbüretten dienen besondere Stative, welche in verschiedenster Form und Ausführung existiren, vom einfachen hölzernen Klemmstativ bis zum eleganten Halter aus Messing und Eisen. Die Ausgussbüretten existiren in sehr verschiedenen Formen.

Fig. 90 ist die ursprüngliche GAY-LUSSAC'sche Bürette, die erste Giessbürette, welche überhaupt construirt worden ist. Sie ist in mannigfachen Modificationen zu haben, z. B. ist das dünnere Rohr, welches sich auf der Abbildung aussen an der Bürette befindet, in dieselbe hineingelegt worden, da es aussen sehr leicht abbricht. Ferner versieht man diese Bürette auch mit einem Kork und einem durch denselben hindurchgehenden gebogenen Glasrohr, gleich dem Blaserohr einer Spritzflasche. Hierdurch wird dieselbe in eine Blasebürette umgewandelt, man kann dieselbe beim Arbeiten vor sich auf den Tisch stellen, das Glasrohr in den Mund nehmen und nun durch Blasen die Flüssigkeit austreten lassen, wobei man den Vortheil geniesst, beide Hände frei zu haben.

Fig. 91 ist nach dem Princip der sogenannten englischen oder BINKS'schen Bürette construirt. Die weitere Oeffnung derselben dient zum Einfüllen der Flüssigkeit; während des Titrirens fasst man diese Bürette so an, dass man mit einem Finger, gewöhnlich dem Daumen, die weite Oeffnung mehr oder minder stark verschliessen und dadurch ein rascheres oder langsameres Austreten der Flüssigkeit bewirken kann. Die birnförmige Erweiterung der Ausgussspitze soll ein bequemes Abgeben einzelner Tropfen aus der Bürette ermöglichen, und ein zu heftiges Zurückstossen der Flüssigkeit, wenn man die Bürette nach dem Schräghalten wieder horizontal stellt, verhüten.

Ueber die Büretten, welche zur Gasanalyse dienen, vergl. Gasbüretten.

Geissler.

**Büttneriaceae,** s. *Sterculiaceae.*

**Bufidin,** ein von JORNARA und CASALI nach dem Verfahren von STASS aus dem eingetrockneten Krötengift dargestellter alkaloid-ähnlicher Körper.

**Bufo,** Gattung der nach ihr benannten Familie der Kröten, charakterisirt durch den Mangel der Kiefer- und Gaumenzähne, die hinten freie, vollständige Zunge, grosse Ohrdrüsen und einen stumpfen Fortsatz an der Basis der ersten Zehe. Das Secret der Hautdrüsen wirkt vom Magen aus oder subcutan giftig. Es enthält das Alkaloid (?) Bufidin oder Phrinin. — S. auch Krötengift.

**Bugula,** eine mit *Ajuga L.* synonyme Gattung TOURNEFORT'S. — Von *Ajuga reptans L.* stammt *Herba Bugulae* (aus bugle [franz.] = *Ajuga) s. Consolidae mediae,* welche, ehedem in hohem Ansehen unter dem Namen „Güldengünsel", noch jetzt in den Apotheken vieler Gegenden gefordert wird. Der Stengel ist einfach, aufrecht. Zur Seite desselben entspringen aus dem Wurzelkopf mehrere niedergestreckte, beblätterte und Wurzeln bildende Ausläufer. Die basalen Blätter sind umgekehrt eiförmig, stumpf-ausgeschweift gekerbt. Die opponirten Laubblätter gehen allmälig in längliche, ausgeschweifte Hochblätter über.

Das Kraut ist so gut wie geruchlos und schmeckt etwas herbe, bitterlich-salzig.

Als Verwechslungen sind anzuführen: *Ajuga genevensis L.,* ohne Ausläufer, keilförmige dreilappige Hochblätter, die obersten kaum so lang als die Blüthenquirle. *Ajuga pyramidalis L.,* ohne Ausläufer, Blätter nach oben zu kleiner werdend, die obersten Hochblätter doppelt so lang als die Blüthenquirle.

Tschirch.

**Bulbocapnos,** *Fumariaceen*-Gattung BERNH. synonym mit *Corydalis Vent.*

**Bulbosin.** So nannte BOUDIER ein Alkaloid, welches er aus *Amanita bulbosa Bull. s. Agaricus phalloides Fr.* dargestellt hatte, von dem SCHMIEDEBERG und KOPPE vermuthen, dass es mit Muscarin identisch sei. v. Schröder.

**Bulbotuber** *(Bulbodium)*, Knollzwiebel, ist ein Knollen, der von einem oder mehreren Niederblättern umgeben ist. Dadurch entsteht der Schein, als habe man es mit einer Zwiebel zu thun.

Ist das Zwiebeltegment, welches den Knollen umgibt, durch Parenchymresorption netzaderig durchbrochen, so nennt man das *Bulbodium reticulatum (Gladiolus, Allium*, Bd. I, pag. 251, Fig. 32), ist die Knollzwiebel schalig, so heisst sie *B. tunicatum (Colchicum)*. Tschirch.

**Bulbus,** Zwiebel, nennt man eine stark verkürzte Axe, die meistens breit, kuchenförmig entwickelt ist (Zwiebelscheibe) und an ihrer Oberseite zahlreiche fleischige, scheiden- oder schuppenförmige Blätter (meist Niederblätter), an der Unterseite Wurzeln trägt. Die Axe zeigt an ihrer Spitze eine Knospe, die im Frühjahr zu einem Stammgebilde auswächst. Ebenso kann in der Achsel eines jeden Niederblattes eine Knospe sich bilden. Meistens sind die inneren Niederblätter (Nährblätter) fleischig, parallelnervig und reichlich mit Reservestoffen erfüllt und nur die äussersten, die Umhüllung bildenden, sind dünn, oft vertrocknet und häutig entwickelt (Zwiebelschalen). Sind die Blätter vollkommen scheidenartig, so entsteht die schalige Zwiebel *(Bulbus tunicatus)*, sind sie es nicht, so entsteht die schuppige Zwiebel *(Bulbus squamosus)*. Im ersteren Falle sind die Blätter concentrisch um die Knospe gestellt, im zweiten stehen sie ziegeldachartig einseitig um die Knospe herum. Bisweilen sind die Nerven der Niederblätter auch netzartig verzweigt. Alsdann kommt es wohl vor, dass besonders die äusseren Zwiebelschalen nach und nach durch Schwinden alles zwischen den Nerven liegende Parenchym verlieren. Die so reducirten Schalen zeigen dann nur noch das feine Netz der Gefässbündel *(Bulbus reticulatus)*.

Die Blätter, welche die Zwiebel bilden, sind meistens Niederblätter von schuppen-, beziehungsweise scheidenförmiger Gestalt, manchmal sind sie aber auch verdickte Scheidentheile grundständiger Laubblätter, bisweilen sind die äusseren Nährblätter der Zwiebel Niederblätter und die innersten die Scheiden grüner Laubblätter *(Allium Cepa, Scilla, Tulipa, Hyacinthus)*.

Die Wurzeln sitzen der Zwiebelscheibe unterseits entweder ein- oder allseitig an.

Es kommt auch vor, dass in den Achseln der Niederblätter einer (Haupt- oder Mutter-) Zwiebel viele junge Zwiebeln entstehen, die im zweiten Jahre alle Blätter der Mutterzwiebel derartig absorbiren, dass diese nur als trockene Hülle die zahlreichen Tochter- oder Nebenzwiebeln — die sogenannte Zwiebelbrut — umgeben *(Allium sativum)*. Eine solche Zwiebel nennt man eine zusammengesetzte Zwiebel (Bd. I, pag. 249, Fig. 31).

Eine andere besondere Art der Zwiebelbildung ist das Rhizom mit zwiebelartigen Sprossen. Bei *Allium schoenoprasum*, dem Schnittlauch, bildet sich die Zwiebel in der Achsel zwischen dem letzten Blatte und dem Blüthenstengel. Das erste Blatt dieser Knospe wird zum Nährblatt und ist zugleich Laubblatt. Nach und nach kommen im Sommer noch mehr Laubblätter in dieser Zwiebel zur Entwicklung. In den Achseln derselben brechen dann neue Zwiebel hervor, deren Blätter ebenfalls zu Laubblätter werden. So entstehen mehrere Verzweigungsgrade, sämmtlich in Form von Zwiebeln. Der ausgeprägteste Fall dieser Art findet sich bei *Saxifraga granulata*.

Ausserdem sind auch Fälle bekannt, wo immer nur ein einziges Blatt durch Anschwellung seines Grundes den Hauptheil der Zwiebel bildet *(Allium ursinum, Gagea)*.

Eine besondere Form der Zwiebel ist die zu den Knollen zu ziehende Knollzwiebel *(s. Bulbotuber)*.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, dass die Zwiebel morphologisch zu den (unterirdischen) Axenorganen zu rechnen ist, physiologisch ist sie zu den Reservebehältern zu zählen. Die in den inneren, den sogenannten Nährblättern aufgespeicherten Reservenährstoffe liefern das Material für die Entwicklung der Terminalknospe. Wenn diese zum Sprosse sich streckt, entsteht in der Achsel des letzten Blattes der Zwiebel eine Knospe, aus der sich alsdann die neue Zwiebel (für das nächste Jahr) entwickelt, worauf der untere Theil des abgestorbenen blüthentragenden Stengels und die ihn umgebenden Blätter der alten Zwiebel absterben.

Die pharmaceutisch wichtigen *Bulbi* sind unter ihren Gattungsnamen beschrieben.

Tschirch.

**Bulgarsky** ist eine Sorte Kefyr.

**Bulimie** (βοῦς, Ochs und λιμός, Hunger), auch Cynorexis (κύων, Hund und ὄρεξις, Verlangen), heisst das krankhaft gesteigerte Hungerfühl, wie es namentlich bei manchen Geisteskranken, Diabetikern und in der Reconvalescenz beobachtet wird.

**Bullrich's Salz oder Universal-Reinigungssalz** ist eine geringe Sorte Natrium bicarbonicum.

**Bully sur l'Arbresle** bei Lyon besitzt Eisenquellen, welche als „St. Thérèse" versandt werden.

**Bu-Nefa,** s. *Thapsia.*

**Bunium,** *Umbelliferen*-Gattung KOCH's, auch synonym mit *Carum Koch* und mit *Ptychotis Koch.*

**Bunsen-Element,** ein von BUNSEN construirtes galvanisches Element, das sich durch grosse elektromotorische Kraft und kleinen inneren Widerstand auszeichnet. Bei demselben taucht eine Kohlenplatte oder ein Kohlencylinder in concentrirte Salpetersäure, ein amalgamirter Zinkcylinder in verdünnte Schwefelsäure ein, während ein Diaphragma die Vereinigung der beiden Flüssigkeiten hindert. Die Kohlencylinder werden aus Retortenkohle verfertigt und durch wiederholtes Eintauchen in Zuckerlösung oder Steinkohlentheer und neuerliches Ausglühen bei Luftabschluss besonders dicht und gutleitend gemacht. Die elektromotorische Kraft eines BUNSEN-Elementes beträgt in absolutem Maass fast genau 2 Volt und ist, so lange die Salpetersäure concentrirt bleibt, sehr constant. Trotz seiner Vorzüge findet das BUNSEN-Element nur eine beschränkte Verwendung, da die bei seinem Gebrauch auftretenden Dämpfe der Untersalpetersäure unangenehm und schädlich für die Umgebung sind.

Diese Dampfentwicklung wird bei den BUNSEN'schen Chromsäureelementen vermieden, bei denen Kohle und Zink ohne Diaphragma gemeinsam in eine Mischung von 61.82 Gewichtstheilen saurem chromsauren Kali, 115.7 Gewichtstheilen Schwefelsäure und 604.7 Gewichtstheilen Wasser nach BUNSEN, oder respective 3, 4 und 18 Gewichtstheilen nach POGGENDORFF eintauchen. Die elektromotorische Kraft dieser Elemente ist anfänglich etwas grösser als jene des BUNSEN-Elementes, bleibt aber nur während eines kürzeren Gebrauches constant. Doch genügt es, bei einer bemerkten Abnahme die Platten für kurze Zeit aus der Flüssigkeit herauszuziehen, um bei einem neuerlichen Eintauchen wieder eine Zeit lang die ursprüngliche elektromotorische Kraft zu erzielen.

Bei der Zusammenstellung mehrerer Elemente sind die Zink- und Kohlenplatten schon gewöhnlich derart an einem Rahmen befestigt, dass sie an demselben leicht aus der Flüssigkeit gehoben werden können (BUNSEN'sche Tauchbatterie).

Pitsch.

**Bunsen-Kirchhoff'scher Apparat** zur Beobachtung des Spectrums glühender Substanzen. — S. Spectralanalyse. Pitsch.

**Buntpapier** nennt man auf einer oder beiden Seiten gefärbtes Papier. Die Farben sind entweder in wässeriger Lösung mit Leimzusatz oder, falls sie unlöslich sind, in feingeschlämmtem Zustande mittelst Leimwasser aufgetragen. Da Buntpapiere eine weit ausgedehnte Verwendung als Tapeten, zum Aufschmücken der verschiedenartigsten Gegenstände, zum Einwickeln von Genussmitteln etc. erfahren, so ist der Umstand sehr wesentlich, dass die Farben sich nicht leicht abreiben lassen und überhaupt nicht giftig seien. Die Aufsuchung der mineralischen Farben in Papieren s. unter Papierprüfung, den Nachweis speciell des Arsens s. unter Arsennachweis in Tapeten, Geweben etc., Bd. I, pag. 599.

**Buphthalmie** (βοῦς, Ochs und ὀφθαλμός, Auge) heisst die krankhafte Vergrösserung des Augapfels.

**Bupodopurinum** (isopathisch), Klauenseucheneiter in Verreibung.

**Buranhem**, s. Monesia.

**Burgbernheim** in Bayern besitzt schwache Bittersalzquellen: Doctor-, Musquetier-, Augen-, Bad- und Kochbrunnen.

**Burgunder Harz** ist Resina Pini, und **Burgunderpflaster** ein mit diesem Harz bereitetes Emplastrum Picis (s. d.).

**Burnett's** Liquor antisepticus s. desinficiens ist eine Lösung von 1 Th. *Zincum chloratum* in 2 Th. *Wasser.*

**Burnettisiren**, eine Methode der Holzconservirung (s. d.).

**Burow'sche Lösung.** 30 Th. *Bleizucker* werden in 90 Th. *Wasser* gelöst, andererseits $22\frac{1}{2}$ Th. *Alaun* in 270 Th. *Wasser*; die beiden Lösungen werden vermischt, der entstandene Niederschlag wird absetzen gelassen, dann die Flüssigkeit abfiltrirt. Die so erhaltene Thonerdeacetatlösung ist meist bleihaltig und wird zweckmässig ersetzt durch eine Mischung aus 1 Th. des offic. Liquor Aluminii acetici mit 9 Th. Wasser.

**Burro**, die Frucht von *Xylopia longifolia DC. (Magnoliaceae)* aus Guyana.

**Bursa pastoris**, TOURNEFORT's Gattungsname für *Capsella Medic.*

**Bursera**, Gattung der nach ihr benannten Familie, charakterisirt durch polygame Blüthen und dreifächerige Fruchtknoten.

1. *Bursera tomentosa Tr. et Pl. (Elaphrium tomentosum Jqu.),* ein im tropischen Amerika heimischer Baum mit vierjochig unpaarig gefiederten, filzigen Blättern gilt als Stammpflanze des westindischen Tacamahaca-Harzes (s. d.).

2. *Bursera acuminata Willd.*, ebenfalls in Westindien heimisch, liefert Karanna-Harz (s. d.).

3. *Bursera gummifera Jqu.* endlich soll die Mutterpflanze eines in Panama gewonnenen, Cative de Mangle genannten Harzes und des mexikanischen Archipin sein.

**Burseraceae**, Familie der *Terebinthinae.* Meist hohe Bäume, seltener Sträucher, welche sämmtlich den Tropengegenden, vorzugsweise der Flora Westindiens angehören. Alle zeichnen sich durch reichen Gehalt eines balsamischen, gummireichen Milchsaftes aus. Charakter: Blüthen actinomorph, zwittrig oder polygamisch-diöcisch. Kelch 3—5theilig, hinfällig. Krone 3—5blätterig. Staubgefässe 6 oder mehr. Griffel oberständig, mit 2—5 Narben. Fruchtknoten 2—5fächerig. Frucht meist eine fleischig-saftige Kapsel.

**Burserin** ist von BONASTRE ein in Weingeist unlösliches Harz genannt worden, welches im Opobalsam enthalten ist.

**Burstyn'sche Grade** geben an, wieviel Cubikcentimeter Normallauge nöthig sind, um die in 100 ccm eines Oeles oder Fettes enthaltenen freien Fettsäuren zu

neutralisiren. Circa 3 g des zu untersuchenden Oeles werden in 30 ccm Aether, Aetheralkohol oder Methylalkohol gelöst, mit etwas Phenolphtalein- oder Rosolsäurelösung versetzt und je nach der Menge der vorhandenen freien Fettsäuren mit alkoholischer $^1/_1$ oder $^1/_{10}$ Normalkalilauge titrirt. Die verbrauchte Menge Lauge wird auf $^1/_1$ Normallauge und 100 ccm Substanz berechnet und diese Zahl als BURSTYN'sche Grade notirt.

**Burtonisiren,** Wasser mit Gyps versetzen.

**Burtscheid,** in Rheinpreussen, hat 4 warme Quellen von 39.7° bis 74.6°. Die reichhaltigste und heisseste ist die Mühlenbendquelle, welche in 1000 Th. enthält NaCl 2.813, $Ka_2SO_4$ 0.168, $Na_2SO_4$ 0.307, $NaH(CO_3)$ 0.876, ferner etwas Jod und Bromnatrium, Schwefelnatrium, Eisen, Mangan, Kupfer und Arsen; dieser Quelle zunächst steht die Victoriaquelle und der Kochbrunnen. Das Pockenbrünnlein hat eine etwas geringere Gesammtmenge (3.978 gegen 4.574 pro Mille) der festen Bestandtheile, aber gleichfalls ganz ähnliche Zusammensetzung.

**Buschenthal's Fleischextract** ist ein dem LIEBIG'schen Fleischextract gleichwerthiges in Australien erzeugtes Präparat.

**Buschthee** stammt von *Cyclopia latifolia DC.*, einer auf dem Cap einheimischen Papilionacee.

**v. Buskirk's Sozodont,** Zahnconservirungs- und Zahnreinigungsmittel. Die Mittel bestehen aus einer Flüssigkeit und einem Pulver; erstere ist eine spirituöse Lösung von Oelseife und Glycerin, parfümirt und roth gefärbt; letzteres ist ein Gemisch von Kreide, Magnesia und Veilchenwurzel.

**Bussang** in den Vogesen besitzt kalte Eisensäuerlinge, welche zum Versandt kommen. Die Wässer enthalten auch geringe Arsenmengen.

**Bustomacocinum** (isopathisch), Maulseuchenschleim in Verreibung.

**Butalanin,** α-Amidoisovaleriansäure, Butylalanin,

$$(CH_3)_2 . CH . CH . (NH_2) . COOH$$

findet sich in der Milz und Bauchspeicheldrüse des Ochsen und kann künstlich durch Einwirkung von Ammoniak auf Bromisovaleriansäure erhalten werden. Es bildet glänzende Prismen, sublimirt ohne zu schmelzen und ist in Wasser und Alkohol nicht ganz leicht löslich.

**Butea,** Gattung der *Papilionaceae,* Unterfamilie *Phaseoleae.* Windende, filzig behaarte Sträucher mit dreizähligen Blättern und schön gefärbten Inflorescenzen. Die Hülsen enthalten nur in der Spitze einen flachen, rundlichen Samen. Die drei bekannten Arten *(Butea frondosa Rxb., B. parviflora Rxb., B. superba Rxb.)* sind im tropischen Asien heimisch und liefern das Bengalische Kino.

**Butomus,** Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Alismaceae* mit einer einzigen deutschen Art, dem schilfähnlichen, schönblüthigen *B. umbellatus L.*, Blumenbinse, Wasserviole. Der knollige Wurzelstock und die Samen waren früher als *Radix et Semen Junci floridi* in arzneilicher Verwendung.

**Butter.** Die Bezeichnung „Butter“ wird allgemein für jedes bei gewöhnlicher Temperatur halbweiche Fett gebraucht, nur einige thierische Fette von derselben Consistenz führen den Namen „Schmalz“. So spricht man von Kuhbutter, Kunstbutter, Cacaobutter, Muscatbutter, Sheabutter, Rindschmalz, Schweineschmalz, Gänseschmalz etc.

Unter Butter schlechtweg versteht man jedoch nur zwei Producte: die aus Kuhmilch gewonnene Kuhbutter und die aus frischem Rindertalg mit oder ohne Zusatz von Kuhbutter bereitete Kunstbutter, doch verbietet die Gesetzgebung in vielen Ländern, die letztere als „Butter“ zu verkaufen, und gestattet nur, dieselbe mit der deutlichen Aufschrift: Kunstbutter, Sparbutter, Margarinbutter etc. auf den Märkten auszubieten.

K u h b u t t e r, *Butyrum*. Die Kuhmilch enthält circa 4 Procent Fett, welches in Form mikroskopisch kleiner Kügelchen, die mit einem unendlich dünnen Häutchen überkleidet sind, in der Flüssigkeit suspendirt ist. Der Durchmesser dieser Kügelchen schwankt nach FLEISCHMANN von 0.0016 bis 0.010 mm und ist im Mittel 0.0042 mm.

Lässt man die Milch 12 bis 24 Stunden stehen, so sammeln sich die Fetttheilchen vermöge ihres geringeren specifischen Gewichtes an der Oberfläche an und bilden eine dicke, fettreiche Schicht, den Rahm oder die Sahne, welche von der „Magermilch, Buttermilch" abgeschöpft wird. Das Aufrahmen wird, um die Säurebildung hintanzuhalten, bei niedriger Temperatur, zuweilen sogar unter Eiskühlung vorgenommen. Zur Beschleunigung der Rahmabscheidung wendet man in neuerer Zeit auch Centrifugalmaschinen an, in welchen sich die Flüssigkeit sehr rasch in zwei concentrische Schichten trennt; die äussere, an der Trommelwand anliegende, besteht aus dem Serum, die innere, der Axe zugewendete, aus dem Rahm.

Der Rahm wird meist noch 12—24 Stunden stehen gelassen, bis er den richtigen Grad von Säuerung erlangt hat, und dann weiter zu Butter verarbeitet. Seltener wird süsser Rahm gebuttert.

Das Buttern besteht in einer starken mechanischen Bearbeitung des Rahmes durch Stossen, Schlagen, Schütteln oder Rühren, welche in Butterfässern verschiedener Construction vorgenommen wird. Dabei vereinigen sich die Fetttheilchen zu grösseren Klumpen.

Nach SOXHLET erscheinen die Fetttheilchen des Rahmes, obwohl derselbe bei einer weit unter ihrem Erstarrungspunkte liegenden Temperatur gewonnen ist, bei der mikroskopischen Betrachtung noch als flüssig und werden ebenso wie alle anderen unter ihren Erstarrungspunkt abgekühlten Flüssigkeiten durch heftige Erschütterungen, wie sie eben beim Buttern hervorgerufen werden, zum Erstarren gebracht. Vermöge ihrer Cohäsion legen sich dann die festen Theilchen zu grösseren Massen aneinander.

Die Butter wird dann durch Auskneten mit oder ohne Zusatz von Wasser von der eingeschlossenen Buttermilch befreit und ist sodann für den Handel fertig.

Ungesalzene Butter enthält nach KÖNIG unter normalen Verhältnissen:

| | | |
|---|---|---|
| Fett | 87.0 | Procente |
| Caseïn | 0.5 | „ |
| Milchzucker | 0.5 | „ |
| Salze | 0.3 | „ |
| Wasser | 11.7 | „ |

doch schwankt die Zusammensetzung je nach der Art der Herstellung und der Sorgfalt des Auswaschens sehr bedeutend.

In Folge ihres Gehaltes an Wasser und Caseïn wird die Butter bald ranzig. Deshalb wird sie in vielen Gegenden durch Einkneten von durchschnittlich 3 bis 4 Procent Kochsalz „gesalzen", wodurch sie haltbarer wird.

Will man das Fett längere Zeit vor Zersetzung bewahren, so schmilzt man die Butter und erhält sie so lange im flüssigen Zustande, bis sich alle Beimengungen zu Boden gesetzt haben, und giesst von diesen ab. Das Product heisst S c h m e l z b u t t e r oder R i n d s c h m a l z.

Das auf diesem Wege dargestellte Butterfett ist nur noch mit geringen Mengen Farbstoff, Cholesterin, Lecithin etc. verunreinigt. Es besteht aus einem Gemenge einer Anzahl von Triglyceriden der Fettsäuren, von welchen bisher Essigsäure, Buttersäure, Capronsäure, Caprylsäure, Caprinsäure, Laurinsäure, Myristinsäure, Palmitinsäure, Stearinsäure, Arachinsäure und Oelsäure speciell nachgewiesen worden sind. Besonders charakteristisch ist der ungewöhnlich hohe Gehalt an Glyceriden der flüchtigen Fettsäuren (Essigsäure bis Caprinsäure), der im Mittel 8.35 Procente beträgt und von keinem anderen im Handel befindlichen Fette auch nur näherungsweise erreicht wird.

Ueber die Natur des Farbstoffes der Butter liegen noch keine Angaben vor. Die Intensität der Färbung wechselt übrigens mit der Jahreszeit und ist von der

Art des Futters abhängig; bei ausschliesslicher Stallfütterung wird schwachgelbe, zuweilen fast weisse Butter erzeugt, die sodann, um dem Geschmack der Consumenten zu entsprechen, künstlich gefärbt wird.

Kunstbutter, Oleomargarinbutter, Margarinbutter, Sparbutter. Das auch gegenwärtig noch fast unveränderte Verfahren der Kunstbutterfabrikation ist 1869 von dem Chemiker MÈGE-MOURIÈS auf Anregung Napoleon III. erfunden und ausgeübt worden.

Die grossen, zusammenhängenden Fetttheile der Rinder, das Kern- oder Nierenfett, werden im frischen Zustande in die Oleomargarin-Fabrik geliefert, dort sofort von anhaftenden Fleischtheilen befreit, mit kaltem Wasser gewaschen, möglichst fein zerkleinert und in einem mit einer Dampfschlange versehenen Kessel bei 45° ausgeschmolzen. Dabei setzt man, um eine leichtere Trennung von den Membranen zu bewirken, häufig etwas Pottasche hinzu. Die anfangs gebräuchliche Anwendung von zerschnittenen Schaf- oder Schweinemagen ist längst aufgegeben worden. Wenn sich das Fett an der Oberfläche angesammelt und genügend geklärt hat, wird es abgezogen, bei 20—25° erstarren gelassen (premier jus), in Presstücher geschlagen und abgepresst. Der Pressrückstand wird als „Presstalg" der Kerzenfabrikation zugeführt, das ausgepresste Fett wird erstarren gelassen und kommt nun als Oleomargarin direct oder erst nach seiner Verarbeitung zu Kunstbutter zum Consum.

Das Buttern des Oleomargarins wird in Maschinen vorgenommen, welche nach dem Principe der Butterfässer eingerichtet sind. Um dem Fette das Aussehen und den Geschmack der Kuhbutter zu geben, wird es mit der Hälfte seines Gewichtes an Kuhmilch und ebensoviel pepsinhaltigem Wasser durchgearbeitet. Man gewinnt das letztere in einer für 50 k Butter genügenden Quantität, wenn man 100 g Kuheuter in möglichst fein vertheiltem Zustande mit Wasser extrahirt. Unter dem Einflusse des Euterpepsins bildet das Fett bei der mechanischen Bearbeitung mit der milchigen Flüssigkeit eine sehr gute Emulsion, aus der sich endlich eine butterartige Masse ausscheidet, die nun ebenso wie Kuhbutter geknetet und gewaschen wird.

Beim Buttern wird dem Oleomargarin ferner der Farbstoff und sehr häufig eine gewisse Quantität eines feinen Oeles, wie Olivenöl, Sesamöl, Arachisöl zugemischt, auch ein Zusatz von Cocosöl wird nicht selten gemacht.

In den „Arbeiten aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte", Bd. I, pag. 494 ff., hat SELL einen werthvollen Aufsatz über die „Sanitäre Beurtheilung der Kunstbutter" veröffentlicht, in welchem er auf die Gefahren hinweist, welche der Genuss von Kunstbutter mit sich bringt, wenn dieselbe nicht aus dem Fett gesunder Thiere hergestellt ist. Unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Untersuchungen von A. MAYER über die Verdaulichkeit der Kunstbutter gelangt er zu folgenden Schlüssen:

1. Die aus dem Fett gesunder Thiere dargestellte Kunstbutter gibt, abgesehen von einer vielleicht etwas geringeren Verdaulichkeit im Vergleich zur Milchbutter, im Allgemeinen keine Veranlassung zu der Annahme, dass sie auf die menschliche Gesundheit nachtheilig einwirken könne.

2. Es besteht der Verdacht, dass ein Theil der im Handel vorkommenden Kunstbutter aus solchen Materialien und nach solchen Fabrikationsweisen dargestellt wird, welche die Gefahr einer Uebertragung von Krankheiten, mögen dieselben durch pflanzliche Krankheitserreger oder durch thierische Parasiten erzeugt sein, auf den Menschen mit Sicherheit nicht ausschliessen.

3. Es besteht der Verdacht, dass ein Theil der Kunstbutter aus ekelerregenden Materialien dargestellt wird.

Untersuchung der Butter: Die Untersuchung der Butter beginnt mit der quantitativen Bestimmung ihres Gehaltes an Wasser und an Nichtfetten, welche bei unverfälschter Butter nur aus Caseïn, Milchzucker und Kochsalz bestehen. Als Verfälschungen können aber auch Thon, Kreide, Gyps, Stärke, Mehl, Kartoffelbrei, zerriebener weisser Käse etc. vorhanden sein. Auch Borax, Wasserglas, Alaun

werden zuweilen beigemischt, weil sie der Butter die Eigenschaft verleihen, eine grössere Menge Wasser zu binden.

Die wichtigste Verfälschung bezieht sich aber auf das Butterfett selbst, indem dasselbe ganz oder theilweise durch fremde Fette, wie Schweinefett, Talg, Gänsefett, Cocos- oder Palmfett und namentlich Oleomargarin ersetzt sein kann.

Der Wassergehalt wird durch mehrstündiges Trocknen bei 100—120° unter öfterem Umrühren bestimmt.

Der Gehalt an Nichtfetten wird in der Weise ermittelt, dass man circa 20 g der Probe auf tarirtem Filter im SOXHLET'schen Apparate mit Aether oder Chloroform extrahirt, den Rückstand bei 100° trocknet und wägt. Derselbe wird bei reiner ungesalzener Butter selten mehr als 2, bei gesalzener 8 Procente betragen. Ist der Gehalt grösser, so ist die Butter verfälscht. Der Rückstand wird in gewöhnlicher Weise auf Mineralsubstanzen oder Beimengungen organischer Natur geprüft. Zur Bestimmung des Chlornatriumgehaltes äschert man einen Theil des ätherunlöslichen Rückstandes ein, wobei man jedoch nicht bis zum Schmelzen des Chlornatriums erhitzt. Sodann bestimmt man die Quantität des im Rückstande enthaltenen Chlors durch Gewichts- oder Maassanalyse und rechnet das Resultat auf Chlornatrium um.

Eine künstliche Färbung der Butter erkennt man durch Schütteln der geschmolzenen Butter mit Weingeist, welcher bei Naturbutter farblos bleibt, bei gefärbter Butter eine gelbe Farbe annimmt.

Der zur Trockne verdunstete Alkohol hinterlässt einen Rückstand, welcher weiter geprüft werden kann: Victoriagelb (Dinitrocresol) löst sich in Ammoniak mit orangegelber Farbe auf, Salzsäure entfärbt die Lösung. Enthält der Rückstand Curcuma, so wird er mit Ammoniak braungelb, mit Salzsäure rothbraun. Bei Gegenwart von Orlean löst concentrirte Schwefelsäure den Rückstand mit blauer Farbe. War die Butter mit Safran gefärbt, so entsteht ein orangefarbiger Niederschlag, wenn man den in wenig Wasser gelösten Rückstand mit Bleiessig versetzt.

Von den zahlreichen Methoden, welche zur Untersuchung des Butterfettes gegeben worden sind, liefert das REICHERT'sche, von MEISSL modificirte Verfahren die sichersten Resultate, welche man überdies durch die Bestimmung des specifischen Gewichtes controliren kann. Auch die Methoden von HEHNER und KÖTTSTORFER (s. Fette) lassen sich gut zur Butteruntersuchung verwenden, doch schliessen sie nicht jede Täuschung aus.

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes wird bei 100° vorgenommen. Man kann sich dazu einer WESTPHAL'schen Wage oder der von KÖNIGS für diesen Zweck construirten kleinen Aräometer bedienen, welche mit einer Scala von 0.845 bis 0.870 versehen sind. Die mit Fett beschickten Röhrchen werden in den Deckel eines Wasserbades von constantem Niveau so weit eingesetzt, dass sie nur etwa $^{1}/_{2}$ Zoll über den Umfassungsring herausragen. Ist das Fett geschmolzen, so wird das Aräometer eingebracht und so lange darin belassen, bis das in ihm angebrachte Thermometer genau 100° zeigt und dann erst abgelesen.

Man kann die in Folge des verschiedenen Barometerstandes etwas schwankende Siedetemperatur des Wassers im Wasserbade dadurch reguliren, dass man die enge Oeffnung, welche im Deckel angebracht ist, mehr oder weniger verschliesst.

Das specifische Gewicht der Butter ist grösser als das der zu seiner Verfälschung benutzten Fette. Die specifischen Gewichte der in Frage kommenden Fette bei 100° sind nämlich:

| | |
|---|---|
| Butterfett . . . . . . . | 0.866—0.868 |
| Rinderfett . . . . . . . | 0.859—0.861 |
| Schweinefett . . . . . . | 0.860—0.861 |
| Oleomargarin . . . . . . | 0.859—0.860 |

Das REICHERT'sche Verfahren ermittelt den Gehalt der Fette an flüchtigen Fettsäuren, welcher bei der Kuhbutter bekanntlich ungewöhnlich gross ist. In der von MEISSL empfohlenen Modification wird es in folgender Weise ausgeführt.

5 g geschmolzenes und filtrirtes Fett werden in einem Kölbchen von circa 200 ccm Inhalt mit circa 2 g festem Aetzkali, welches man in gleich langen Stücken vorräthig hält, und 50 ccm 70procentigem Alkohol unter Schütteln auf dem Wasserbade verseift, bis zur vollständigen Verflüchtigung des Alkohols eingedampft, der dicke Seifenbrei in 100 ccm Wasser gelöst, mit 40 ccm Schwefelsäure (1 : 10) versetzt und nach Zugabe einiger hanfkorngrosser Bimssteinstücke durch ein mit einem LIEBIG'schen Kühler in Verbindung stehendes Rohr destillirt. Man fängt 110 ccm des Destillates in einem cubicirten Kolben auf, wozu etwa eine Stunde nöthig ist, filtrirt davon 100 ccm in einem zweiten cubicirten Kolben ab und titrirt nach Zusatz von Lackmustinctur (Phenolphtalëin) mit $^1/_{10}$ Normalalkali, bis sich die blaue Farbe auch nach längerem Stehen nicht mehr verändert. Die verbrauchte Anzahl Cubikcentimeter wird um ein Zehntel vergrössert.

Bei echtem Butterfett wird man im Mittel 28, niemals aber weniger als 26 ccm $^1/_{10}$ Normallauge zur Absättigung der flüchtigen Fettsäuren aus 5 g Fett verbrauchen. Sinkt die Zahl unter 26, so ist die Butter verfälscht. Für Oleomargarin, Schweinefett, Rindertalg etc. liegt die Zahl bei 0.5—0.61, für Cocosnussöl bei 7.4. Benedikt.

**Butteräther,** s. Aether butyricus, Bd. I, pag. 154.

**Butterbohnen** sind die Samen von *Vateria indica L. (Dipterocarpaceae)*. Die Cotyledonen enthalten gegen 50 Procent eines grünlichgelben, im Lichte sich rasch bleichenden, balsamisch riechenden Fettes von hohem Schmelzpunkt. Es kommt als Piney-, Pflanzen-, Malabar- oder Vateriatalg in den Handel.

**Butterby,** kalte Schwefelquellen bei Durham (England).

**Butterfarben.** Es ist an vielen Orten üblich, der Butter eine etwas lebhaftere gelbe Farbe zu geben; der kleine Mann benutzt dazu Möhren- oder Gelbrübensaft, Aufgüsse von Curcuma, Calendelblüthen u. s. w., es sind aber unter dem Namen Anatta, Carottine, Orantia etc. auch Butterfarben im Handel und dies sind meist Präparate von Orlean. Man digerirt entweder Orlean mit Provenceröl, oder, wenn eine wässerige Farbe gewünscht wird, man extrahirt Orlean mit etwa $2^1/_2$ Procent Soda enthaltendem Wasser.

**Butterine,** eine der vielen Bezeichnungen für Kunstbutter.

**Butternut** (engl.) ist *Juglans cinerea L.* Das Extract der Wurzelrinde ist in den Vereinigten Staaten officinell. Es enthält das Resinoid Juglandin, welches man in Amerika gegen Obstipation und Dysenterie (0.1—0.3) verordnet.

**Butterpulver** heissen Pulver, welche die Butterabsonderung beim Buttern befördern, respective vermehren sollen. Rationell ist eigentlich nur ein Zusatz von Weinstein (circa 10 g auf 10 l Rahm); die im Handel befindlichen „Butterpulver“, wie die von GIMBORN, LEMMEL, SCHÜRER, TOMLINSON sind nichts Anderes als mit Curcuma oder Orlean gelb gefärbtes Natriumbicarbonat.

**Buttersäure** = $C_4H_8O_2$. Buttersaure Salze. Entsprechend den beiden primären Butylalkoholen (siehe Butylalkohol, pag. 424), muss es zwei Buttersäuren geben, von denen sich die eine von dem primären Normalbutylalkohol, die andere von dem primären Isobutylalkohol ableitet Structurtheoretisch gelangt man zu folgenden Formeln:

| Normalbutylalkohol | Normalbuttersäure | Isobutylalkohol | Isobuttersäure. |
|---|---|---|---|
| $CH_3$<br>\|<br>$CH_2$<br>\|<br>$CH_2$<br>\|<br>$CH_2OH$ | $CH_3$<br>\|<br>$CH_2$<br>\|<br>$CH_2$<br>\|<br>$COOH$ | $CH_3\ CH_3$<br>\/<br>$CH$<br>\|<br>$CH_2OH$ | $CH_3\ CH_3$<br>\/<br>$CH$<br>\|<br>$COOH$ |

Beide Säuren sind bekannt.

Die Normalbuttersäure wurde zuerst von CHEVREUL in der Kochbutter aufgefunden und daraus gewonnen; sie bildet eine farblose, ölige, unangenehm ranzig riechende Flüssigkeit, welche bei 163° siedet und in einer Kältemischung von Schnee und Kochsalz krystallinisch erstarrt; mit Wasser, Alkohol und Aether ist sie in allen Verhältnissen mischbar, wird jedoch aus der wässerigen Lösung durch Salze wieder abgeschieden.

Synthetisch lässt sich die Normalbuttersäure durch Behandlung von Propylcyanid mit Kalilauge erhalten nach dem allgemeinen Schema der Darstellung der Fettsäuren:

$$C_3H_7CN + KOH + H_2O = C_4H_7KO_2 + H_3N.$$

Praktisch gewinnt man dieselbe durch die Buttersäuregährung des Zuckers, daher auch der Name Gährungsbuttersäure, indem man Rohrzuckerlösung unter Zusatz von etwas Weinsäure mit faulem Käse, abgerahmter saurer Milch und Kreide bei etwa 30—35° der Gährung überlässt.

Hierbei wird der Rohrzucker zunächst durch die Weinsäure invertirt und dann in Milchsäure übergeführt, welche von der Kreide in milchsaures Calcium verwandelt wird, welche bei längerer Einwirkung des Käsefermentes unter Entwicklung von Kohlensäure und Wasserstoff in buttersaures Calcium übergeführt wird.

Die aufeinanderfolgenden Processe lassen sich durch nachstehende Gleichungen versinnbildlichen:

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 2\,C_6H_{12}O_6;$$

$$2\,C_6H_{12}O_6 = 4\,C_3H_6O_3;$$

Milchsäure

$$4\,C_3H_6O_3 + 2\,CaCO_3 = 2\,Ca(C_3H_5O_3)_2 + 2\,CO_2 + 2\,H_2O;$$

Milchsaures Calcium

$$2\,Ca(C_3H_5O_3)_2 + H_2O = Ca(C_4H_7O_2)_2 + CaCO_3 + 3\,CO_2 + 4\,H_2.$$

Buttersaures Calcium.

Die normalbuttersauren Salze oder Normalbutyrate sind krystallisirbar, mit Ausnahme des Silber- und Mercurosalzes in Wasser leicht löslich, in trockenem Zustande geruchlos, in feuchtem aber den Geruch der Buttersäure wiedergebend. Verschiedene sind auch in Weingeist löslich.

Die Isobuttersäure ist eine der normalen Säure ähnliche, gleichfalls ölige Flüssigkeit, riecht aber weniger unangenehm, ist schwerer in Wasser löslich und siedet bei 154°. Sie findet sich reichlich im Johannisbrod *(Siliqua dulcis)*, woraus sie durch Gährung mit Käse und Kreide auf analoge Weise, wie die Normalbuttersäure, gewonnen werden kann. Synthetisch lässt sie sich darstellen durch Kochen von Isopropylcyanid mit Kalilauge (s. oben).

Die isobuttersauren Salze sind den normalbuttersauren ähnlich, jedoch durch ihr Löslichkeitsverhältniss im Wasser oder durch ihren Krystallwassergehalt etc. von letzteren unterschieden. Jehn.

**Button Snakeroot** (engl.) ist *Eryngium yuccaefolium Mich. (Umbelliferae)*. Das Rhizom dient in Amerika als Diaphoreticum, Expectorans und Emeticum. Ebenso heisst das Rhizom von *Liatris spicata Willd. (Compositae)*.

**Buttonbush** ist *Cephalanthus occidentalis L. (Rubiaceae)*. Die Rinde soll eine dem Saponin ähnliche Substanz enthalten und wird in Amerika gegen Lähmungen, Husten und Syphilis angewendet.

**Butylalanin** = Amidovaleriansäure, $C_5H_{11}NO_2$, bildet weisse, glänzende Prismen, die in Wasser ziemlich löslich sind und ihrem Charakter als Amidosäure entsprechend sowohl mit Säuren, als auch mit Basen sich vereinigen können. Sie findet sich in der Milz und in der Bauchspeicheldrüse des Ochsen und lässt sich künstlich erhalten durch Einwirkung von Ammoniak auf einfach bromirte gewöhnliche Baldriansäure. Jehn.

**Butylalkohol.** Die Theorie lässt 4 isomere Alkohole der Formel $C_4 H_{10} O$ vorherrsehen, von denen sich je 2 vom normalen Butan und vom Isobutan oder Trimethylmethan ableiten. Alle vier sind dargestellt, sind aber nicht vom praktischen Interesse. Der vom Butan derivirende primäre, normale Butylalkohol bildet sich bei der durch Spaltpilze bewirkten Gährung des Mannits und Glycerins, stellt eine farblose, dickliche, in Wasser nur wenig lösliche Flüssigkeit von 0.824 spec. Gew. dar, welche bei 116.9° siedet und bei der Oxydation normale Buttersäure liefert. Der gleichfalls vom Butan abzuleitende secundäre Butylalkohol siedet bereits bei 99° und liefert bei der Oxydation nicht Buttersäure, sondern Aethylmethylketon,

$$CH_3 . CO . C_2 H_5.$$

Das Jodid desselben erhält man bei der Destillation des Erythrits, $C_4 H_{10} O_4$, mit Jodwasserstoff, welches sich dann durch Behandlung mit Silberhydroxyd leicht in den Alkohol überführen lässt.

Von den beiden Alkoholen des Isobutans bildet der Isobutylalkohol oder Gährungsbutylalkohol eine farblose, in Wasser ziemlich lösliche und bei 108° siedende Flüssigkeit und ist neben normalem Propylalkohol im Vorlaufe gewisser Fuselöle aus Runkelrübenspiritus, Fruchtbranntwein und Weintrestern enthalten. Er liefert bei der Oxydation Isobuttersäure. Der tertiäre Butylalkohol oder der Trimethylcarbinol bildet lange Nadeln oder rhombische Tafeln von kampferartigem Geruche; er ist in kleiner Menge in manchen Fuselölen enthalten und kann künstlich auf mehrfache Weise dargestellt werden. Jehn.

**Butylen,** ein Kohlenwasserstoff der Formel $C_4 H_8$. Theoretisch sind viele isomere Kohlenwasserstoffe dieser Formel möglich, genauer bekannt sind bis jetzt drei derselben, welche sämmtlich farblose, bei niederer Temperatur, und zwar das Isobutylen schon bei — 7° siedende Flüssigkeiten darstellen. Jehn.

**Butylochloralum hydratum,** Butylchloralhydrat, *Croton chloralum hydratum,* Crotonchloralhydrat. Kleine, weisse, seidenglänzende, dünne Krystallblättchen von eigenthümlich aromatischem Geruche und Geschmacke. Sie schmelzen bei 78° und verflüchtigen sich beim weiteren Erhitzen in Dämpfen, welche die Athmungsorgane und Augen heftig reizen. Sie lösen sich in etwa 20 Th. kaltem, leichter in heissem Wasser, leicht in Weingeist und in Aether. Die wässerige Lösung reducirt ammoniakalische Silberlösung in der Wärme, sowie bei längerem Stehen in gewöhnlicher Temperatur. Mit Schwefelsäure erwärmt, scheidet das Präparat Butylchloral als ölige Schicht oben ab. — Darstellung: Durch Aldehyd wird trockenes Chlorgas bis zur vollständigen Sättigung geleitet, wobei anfänglich abgekühlt, zum Schlusse aber erhitzt werden muss. Aus 2 Mol. Aldehyd ($C_2 H_4 O$) entstehen dabei durch Einwirkung von 4 At. Cl, unter Austritt von 1 Mol. $H_2 O$, 1 Mol. Butylchloral ($C_4 H_5 Cl_3 O$) und 1 Mol. $H Cl$. Das entstandene Butylchloral wird durch Destillation gereinigt und nach Zusatz von 10 Procent Wasser zur Krystallisation gebracht. — Zusammensetzung: ($C_4 H_5 Cl_3 O + H_2 O$). Früher hielt man das Präparat für das gechlorte Aldehyd der Crotonsäure, welches sich durch ein Minus von 2 H unterscheidet. — Prüfung auf Reinheit: Concentrirte Schwefelsäure, mit dem Butylchloralhydrate gelinde erwärmt, darf keine Bräunung hervorrufen (fremde Chlorverbindungen). Die weingeistige Lösung ($1 = 10$) darf nicht sauer reagiren und durch Silbernitrat nur sehr schwach opalisirend getrübt werden (Salzsäure). — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen. — Gebrauch: Aehnlich dem Chloralhydrat, in kleineren Gaben (zu 0.1—0.2 g) gegen Neuralgien, zumal des Kopfes, in grösseren (zu 1.0—1.5 g) als Schlafmittel, jedoch seltener. Schlickum.

**Butylverbindungen** enthalten die Gruppe $C_4 H_9$, die aber innerlich verschieden constituirt sein kann. Butylalkohole sind 4, Butylaldehyde 2, Buttersäuren 2 Isomere bekannt.

**Butyrate** = buttersaure Salze.

**Butyrospermum,** Gattung der *Sapotaceae.* Eine über die ganze äquatoriale Zone Afrikas verbreitete Art, *B. Parkii Kotschy*, enthält reichlich Milchsaft, welcher nach dem Verdampfen des Wassers eine der Guttapercha im Aussehen und in den Eigenschaften gleiche Substanz liefert (HECKEL, Compt. rend. 1885).

**Butyrum,** Butyrum insulsum. Die Butter (s. pag. 418) war früher in die meisten Pharmakopöen aufgenommen und wurde als das mildeste Salbenconstituens angesehen; gegenwärtig wird sie nur selten noch verwendet. Es darf natürlich nur ungesalzene Butter zur Verwendung kommen; ist solche nicht zur Hand, so soll man das Salz nicht durch Auswaschen entfernen, sondern man schmilzt die Butter in einem mehr hohen als weiten Gefässe und lässt in der Wärme absetzen, bis das oben aufschwimmende Butterfett ganz klar geworden ist.

Mit „**Butyrum**" bezeichnete man früher noch eine Anzahl anderer Fette, sowie gemischte Salben, überhaupt solche Substanzen, welche eine butterartige Consistenz haben. Zur ersten Kategorie gehören **Butyrum Cacao** = Oleum Cacao, **Butyrum Nucistae** = Oleum Nucistae; auch **Butyrum cancrinum** kann man hierher rechnen, jetzt pflegt man für „Krebsbutter" ein roth gefärbtes, schwach mit Benzoë parfumirtes Fett zu geben. — Zur zweiten Kategorie kann man zählen **Butyrum Majoranae** (Meiranbutter) = Ungt. Majoranae, **Butyrum nervinum** (grüne Butter) = Ungt. Rosmarini comp., auch **Butyrum saturninum,** ein butterartiges Gemisch aus gleichen Theilen Bleiessig und Olivenöl. — Die dritte Kategorie bilden **Butyrum Antimonii** = Stibium chloratum, flüssige Antimonbutter = Liquor Stibii chlorati, **Butyrum Stanni** = Stannum chloratum, **Butyrum Stibii,** wie B. Antimonii, und **Butyrum Zinci** = Zincum chloratum. G. Hoffmann.

**de Buwler's Règne végétal,** ein Haarbalsam, angeblich nur aus Pflanzenstoffen bereitet, enthält 12 Procent Bleizucker.

**Buxin.** Identisch mit Bibirin, Bebeerin und Pelosin. Findet sich in der Rinde und den Blättern von *Buxus sempervirens L. (Euphorbiaceae)*, in der als Färbemittel benutzten Bibirurinde, welche von *Nectandra Rodiaei Schomb. (Laurineae)* stammt, in der Wurzel von *Botryopsis platyphylla St. Hil. (Menispermaceae).* — Darstellung: Man fällt die wässerige Lösung des weingeistigen Extractes der Rinde von *Buxus sempervirens* mit Bleizucker, kocht das entbleite Filtrat mit Magnesia und entzieht dem gewaschenen und getrockneten Niederschlag durch Weingeist das Buxin, welches durch wiederholte Behandlung mit Thierkohle farblos erhalten wird. — Oder man zieht die Blätter und grünen Zweige mit schwefelsäurehaltigem Wasser aus, fällt mit Ammoniak und behandelt den Niederschlag mit Alkohol. Aus dem in der alkoholischen Lösung befindlichen Buxin stellt man das Sulfat dar, zerlegt dieses bei 40—60° durch Soda und behandelt den in Wasser suspendirten Niederschlag mit $CO_2$, wodurch Buxincarbonat in Lösung geht. — Eigenschaften: Weisses, lockeres, amorphes Pulver, stark bitter. Formel $C_{18}H_{21}NO_3 + 1^1/_2 H_2O$, welch letzteres bei 100° fortgeht. Wenig löslich in Wasser (1 : 6600), in 5.2 Th. absolutem Alkohol und in 13 Th. Aether. Starke Base, die nur amorphe Salze bildet. Der Buxin hat als Ersatzmittel des Chinins wiederholt therapeutische Anwendung gefunden. v. Schröder.

**Buxton** in England hat drei Quellen; die Eisenquelle, 15.7°, enthält in 1000 Th. $FeH_2(CO_3)_2$ 0.02, das Magnesiawasser, 22.5°, $MgCl_2$ 0.024 und $MgH_2(CO_3)_2$ 0.067, das St. Annabad, 27.4°, $CaCl$ 0.034, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.056, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.203. Sämmtliche Quellen sind arm an festen Bestandtheilen.

**Buxus,** Gattung der nach ihr benannten, vielseitig noch mit den Euphorbiaceen vereinigten Familie. Sträucher mit gegenständigen immergrünen Blättern. Inflorescenz geknäuelt, achselständig, im oberen Theile weiblich. Das Exocarp der Kapsel, durch die sich spaltenden Griffel zweihörnig, löst sich von dem lederartigen Endocarp los.

*Buxus sempervirens L.*, Buchsbaum, Splintbaum, Buis. Im Orient, Süd- und Mitteleuropa, bis nach Thüringen wild, als beliebte Gartenpflanze viel cultivirt. Die Blätter sind kurz gestielt, länglich eiförmig, bis rundlich, an der Spitze stumpf bis ausgerandet, lederartig, oberseits glänzend grün, unterseits heller, mit einem oberseits hervorragenden Mediannerven und vielen zarten randläufigen Seitennerven. Die obere und untere Schicht des Blattgewebes lassen sich leicht trennen.

Jetzt obsolet; früher verwendete man die Blätter, das Holz und die Wurzelrinde. Die ersteren sind als Verwechslung der *Folia Uvae Ursi* vorgekommen, aber durch die angegebenen Merkmale leicht zu unterscheiden; die Wurzelrinde soll mit *Cortex rad. Granati* verwechselt werden, enthält aber keine Gerbsäure wie diese.

Das ausserordentlich dichte Holz (s. Buchs) gelangt aus Klein-Asien, Italien, Südfrankreich und Spanien in den Handel, das erste dient zu Holzschnitten, die übrigen Sorten für feine Drechslerarbeiten. Besonders in der Rinde sind ein bitteres Harz und die Alkaloide Buxin, Parabuxin und Buxinidin enthalten. Buxin will man einige Male im Bier, wo also die Pflanze als Hopfensurrogat gedient hätte, nachgewiesen haben. Hartwich.

**Buyeres de Nava** in Asturien, Schwefelthermen von 24—28°.

**Buzias** im ungarischen Banate; Eisenwässer mit viel freier Kohlensäure.

**Bx** = Brix.

**Byrsonima,** Gattung der *Malpighiaceae,* charakterisirt durch endständige Inflorescenzen und dreifächerige Steinfrüchte. — *B. crassifolia DC.,* ein südamerikanisches Bäumchen, galt früher als Mutterpflanze der Alcornoco (s. Bd. I, pag. 105).

# C.

(Siehe auch unter K.)

**C** ist das chemische Symbol für Kohlenstoff (Carboneum). — **C** als Zahlzeichen bedeutet Centum, Hundert. — **C** bei Angabe von Temperaturgraden bedeutet CELSIUS'sche oder hunderttheilige Thermometerscala. — **C** in Blüthenformeln bedeutet Corolla. — **C** auf homöopathischen Recepten bedeutet Centesimal-Verdünnung oder -Verreibung 1 : 100 (im Gegensatz zu D = Decimal-Verdünnung 1 : 10). — Ein kleines c wird auf Recepten öfters als Abkürzung für cum gebraucht.

**Ca** ist das chemische Symbol für Calcium.

**Caapeba oder Periparoba** sind die brasilianischen Namen von *Potomorphe umbellatum L. (Piperaceae)*, deren knollige Wurzel in der Heimat als Heilmittel dient. Ebenso heisst auch die Wurzel von *Cissampelos Caapeba L. (Menispermaceae)*.

**Cacao,** Cocoa (engl.) heissen die Samen der im tropischen Amerika heimischen *Theobroma*-Arten *(Sterculiaceae)*, insbesondere von *Theobroma Cacao L.*, welche in allen Tropenländern cultivirt wird und den grössten Theil des in den Welthandel gelangenden Cacao liefert. — S. Theobroma.

Die Samen liegen in der gurkenähnlichen, 5fächerigen Frucht zu 12—14 Stück in Längsreihen dicht aneinander in ein röthliches, süss-säuerliches Mus gebettet. Im frischen Zustande sind die Samen fleischig, wenig gefärbt, beim Trocknen werden sie spröde und in verschiedenen Nuancen rothbraun. Sie sind bis 25 mm lang, 15 mm breit und 8 mm dick, eiförmig mit den Spuren gegenseitigen Druckes. An dem abgerundeten Ende liegt der heller gefärbte Nabel, von welchem längs der stärker gewölbten Kante die Raphe gegen die Spitze zieht und von hier aus sich in feinere Gefässbündel auflöst, deren Verzweigungen an der Innenseite der Samenschale gegen den Nabel ausstrahlen.

Die Samenschale, welche ungefähr 12 Procent des Samens ausmacht, ist papierdünn, spröde, aussen etwas schilferig, rothbraun, innen von einem zarten, durchsichtigen, farblosen Häutchen ausgekleidet. Der Kern ist eiweisslos, er besteht aus zwei grossen, fettglänzenden, rothgrauen oder schwarzbraunen, violett angeflogenen Keimlappen, welche leicht in kleine, eckige Stückchen zerklüftet werden, wobei man sieht, dass die zarte Samenhaut auch in die Falten der Keimlappen eindringt. An den gegenseitigen Berührungsflächen zeigen die Cotyledonen drei scharf hervortretende Längsrippen in Verbindung mit dem am breiteren Ende eingeschlossenen Würzelchen.

Man unterscheidet, unabhängig von der Herkunft, ungerotteten oder Sonnen-Cacao von dem gerotteten oder Erd-Cacao. Der erstere ist, nachdem er von dem anhängenden Fruchtmuse gereinigt wurde, einfach an der

Sonne getrocknet. Er ist oft noch keimfähig und sein Geschmack ist herbe und bitter. Der gerottete Cacao wurde, bevor er vollständig trocken geworden, in Haufen geschichtet oder vergraben und erst nach einigen Tagen endgiltig getrocknet. Er verlor grossentheils seine Herbheit und Bitterkeit, er ist milde ölig, angenehm schwach bitter, je nach der Abstammung und der beim Rotten angewendeten Sorgfalt mehr oder weniger aromatisch. Früher wurde der Cacao zum Rotten unverpackt eingegraben und erhielt davon einen erdigen Ueberzug. Jetzt geschieht es meist in Fässern, weshalb der gerottete Cacao sich äusserlich von dem ungerotteten nicht leicht unterscheiden lässt. Der erdige Ueberzug wird, weil er als Merkmal guter Sorten gilt, auch nachträglich in den Import-Häfen angebracht.

Nach Deutschland gelangen hauptsächlich gerottete Sorten aus Caracas und Guajaquil, ausserdem in geringerer Menge die weniger geschätzten Sorten von Angostura, Trinidad, Martinique, Britisch-Guyana und Surinam.

Ungerotteten Cacao, welcher im Allgemeinen minderwerthig ist, liefern Brasilien (Marañon, Para, Bahia, Rio negro), Cayenne, Jamaica und Domingo.

## A. Gerottete Samen, mit erdigem Ueberzug der Schale.

### I. Mexikanischer Cacao.

1. Soconusco, beste existirende Sorte, kommt gar nicht in den Handel und wird in Mexico selbst consumirt.

### II. Cacao von Venezuela.

1. Caracas, sehr feine Bohne, von meist plan-convexer Form. Die Farbe der Schale ist durch den anhaftenden erdigen Ueberzug rothbraun, darunter erdigbraun. Cotyledonen rothbraun, deren äussere Fläche erscheint, durch die Loupe betrachtet, in Folge kleiner Erhabenheiten wie granulirt. Verhältniss der Schale zum Kern 1:6.78. Gewicht von 20 Samen = 30.26.

2. Puerto Cabello, feine Sorte, in allen Verhältnissen den guten Caracassorten ähnlich, nur etwas schwerer im Gewicht. 20 Samen = 35.13.

3. Maracaïbo. Farbe der Samen lebhaft rothbraun, Cotyledonen violett bis rothbraun. Verhältniss von Schale zu Kern 1:6.7. Gewicht von 20 Samen = 30.1.

### III. Cacao von Ecuador.

1. Machala Guajaquil, ordinäre Sorte; flachgedrückte Samen, Färbung graubraun oder gelbbraun. Cotyledonen schwarzbraun bis braunviolett. Granulation undeutlich. Verhältniss von Schale zu Kern 1:7.42. Gewicht von 20 Samen = 31.88 und darunter.

2. Ariba Guajaquil, feine Sorte. Grosse, ungleich conturirte Samen. Schale schmutzigbraun, mit starkem Erdüberzug. Cotyledonen nach aussen fast schwarzbraun, nach innen heller. Verhältniss von Schale zu Kern 1:8.8, 20 Samen = 33.8 Gewicht.

### IV. Cacao von Guyana.

Surinam, gute Sorte. Grosse Bohnen, graubraun mit grauem Beschlag. Cotyledonen rothbraun. Verhältniss von Schale zu Kern 1:65. Gewicht von 20 Samen = 20.32.

## B. Ungerottete Samen, ohne erdigen Ueberzug der Schale.

### I. Brasilianischer Cacao.

Bahia, gewöhnliche, aber gute Bohne. Farbe schmutzig graubraun. Cotyledonen sehr farbstoffreich mit vielen weissgrauen Streifen. Verhältniss von Schale zu Kern 1:7.68. Gewicht von 20 Samen = 25.4.

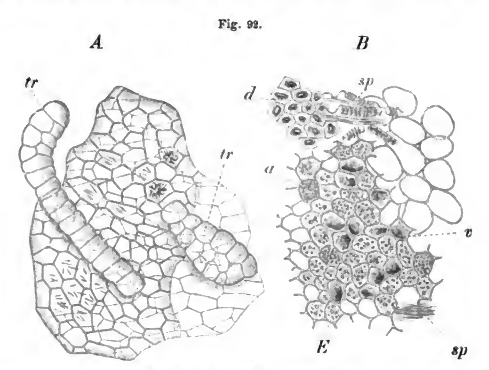
### II. Cacao der westindischen Inseln.

1. Trinidad, gute Bohne. Grosse breite Samen. Farbe sehr lebhaft rothbraun. Cotyledonen violett, lassen unter der Loupe kleine, nadelstichförmige Vertiefungen erkennen. Verhältniss von Schale zu Kern 1:6.7. Gewicht von 20 Samen = 30.1.

2. Port au Prince, ganz dem Maracaïbo ähnliche Sorte, sehr gut. Hilger.

**Mikroskopie.** Die Cotyledonen bestehen aus einem von spärlichen kleinen Gefässbündeln durchzogenen Parenchym kleiner (0.02—0.04 mm), polygonaler, lückenlos verbundener, dünnwandiger Zellen (Fig. 92 *B, E*). Ihr Inhalt ist zweierlei Art. Die überwiegende Mehrzahl der Zellen ist erfüllt mit winzigen Stärke-

Fig. 92.




Gewebe des Cacao. Vergr. 160.
*A* Samenhaut mit den charakteristischen Haargebilden *tr*. *B* Cotyledonargewebe mit den Fett, Eiweiss und Stärke enthaltenden Zellen *a* und den Farbstoffzellen *v*.

körnchen (selten über 0.005 mm), welche mit Fett und Eiweissstoffen zu einer klumpigen Masse verbacken sind. Durch Jodlösung können die Inhaltsstoffe gut kenntlich gemacht werden, indem die Stärke blau, die Eiweissstoffe gelb gefärbt werden. Mitunter bildet das Fett strahlig-krystallinische Klumpen oder traubige Massen.

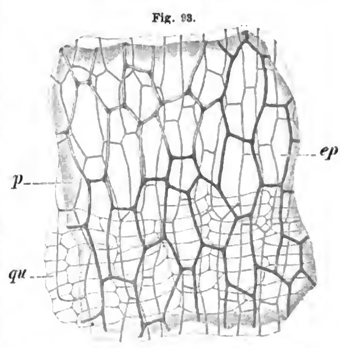
Die Stärkekörnchen haben zwar keine charakteristische Form, ähnliche sind im Pflanzenreiche die gewöhnlichsten; aber unter den im Grossen dargestellten Stärkesorten — und nur diese kommen als Fälschungsmittel in Betracht — gibt es keine, die mit ihnen verwechselt werden könnten. Sie sind insgesammt grosskörniger, sogar die Reisstärke, welche die feinste unter den Handelssorten ist. Die Cacao-Stärkekörnchen sind kugelig, zumeist einfach, mitunter zu zweien oder dreien zusammengesetzt. Besondere Eigenthümlichkeiten der Cacaostärke sind ihre schwierige Verkleisterung und ihre langsame Reaction auf Jod. Durch das kurze Erwärmen der mikroskopischen Präparate, wie es zum Zwecke der Luftaustreibung vorgenommen wird, quellen die Körnchen auf das mehrfache Volumen, verkleistern aber keineswegs vollständig, ihre Conturen bleiben scharf erkennbar. Um die Stärkekörnchen von kleinen Fetttröpfchen rasch zu unterscheiden, empfiehlt sich die Anwendung von Chlorzinkjod, weil die schwächeren Jodlösungen nicht ganz zuverlässig wirken. Einzelne oder kleine Gruppen von Zellen enthalten einen homogenen violetten oder carminrothen Klumpen, der die Reactionen von Cacaoroth zeigt.

Die zarte, glashelle Samenhaut, welche die Keimblätter überzieht und in die Falten derselben eindringt, besteht mindestens aus zwei, an den Faltungen auch aus mehr Zellenlagen. Charakteristisch sind die eigenthümlichen, von MITSCHERLICH zuerst beobachteten, aber falsch gedeuteten Haarbildungen (Fig. 92 *A, tr*), welche bisher allgemein als der Samenhaut angehörend betrachtet wurden, nach SCHIMPER jedoch auf der Oberhaut der Cotyledonen sitzen. Die Haare sind am Grunde einreihig und verbreitern sich keulenförmig zu parenchymatösen Körpern. Sie haben

einen gelben, harzartigen Inhalt. Auf der Samenhaut sind stellenweise kurze, nadelförmige Kryställchen zerstreut, nach Vogl möglicherweise Theobromin, und häufiger als in den Cotyledonen trifft man krystallinische Fettaggregate. Oft ist die Samenhaut mit Pilzfäden übersponnen.

Die braune Schale selbst, deren leicht ablösbare Innenhaut soeben geschildert wurde, ist im erweichten Zustande höchstens etwa 0.5 mm dick und besteht aus dünnen, lückig verbundenen, vorwiegend tangential gestreckten Zellen. Es verlaufen in ihr kleine Gefässbündel mit sehr engen Spiroiden, wie sie allerwärts vorkommen. Charakteristisch ist die Oberhaut (Fig. 93) aus grossen, ziemlich derbwandigen, etwas langgestreckten, unregelmässig polygonalen Zellen. Auf ihr sieht man, oft nur bei feinster Einstellung, ein zartes Maschenwerk (Fig. 93 *p)* von den Zellen des Fruchtmuses, denen die Samenschale ihre leicht schilferige Oberfläche verdankt. Unter der Oberhaut liegt eine ungemein zarte Querzellenschicht (Fig. 93 *qu)*, dann folgt das lückige Parenchym (Fig. 93 *p)*. Nahe an der inneren Fläche der Samenschale liegt eine einfache Schicht stark verdickter, porenfreier, unverholzter Zellen (Fig. 92 *B, d*); echte Steinzellen kommen nur in den Gefässbündeln vor und sind wie alle Elemente derselben sehr klein.

Fig. 93.




Cacaoschale in der Flächenansicht. Vergr. 160. *ep* Oberhaut, *p* Parenchym des Fruchtfleisches, *qu* Querzellenschicht.

Cacaopräparate bieten, wie alle fettreichen Mahlproducte, unter dem Mikroskope höchst unklare Bilder, deren Deutung eine genaue Bekanntschaft mit dem Objecte voraussetzt. Das Cacaofett ist in absolutem Alkohol auch in der Wärme nur wenig löslich. Um es vollständig zu extrahiren, schüttelt man eine kleine Menge des Pulvers oder der zerriebenen Paste in einer Eprouvette mit Aether oder Benzol und filtrirt. Bei Verwendung von Benzol muss der Filterrückstand mit absolutem Alkohol gewaschen werden. Er besteht nunmehr aus Gewebstrümmern und Stärke. Zunächst wendet man seine Aufmerksamkeit der letzteren zu, prüft, ob fremdartige Stärke und annähernd, in welcher Menge sie vorhanden ist. Weiterhin kann die Untersuchung in Kali- oder Natronlauge erfolgen, wodurch die Stärke verkleistert und die zelligen Gewebe aufgehellt werden.

Das wichtigste Kennzeichen für Cacaoschalen bieten die reichlich in denselben vorhandenen Spiralgefässe, doch darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass auch die Cotyledonen solche, allerdings bedeutend kleinere (Fig. 92 *B, sp)* enthalten und dass vereinzelte Spiroiden auch in unverdächtigem Cacaomehl vorkommen können, weil die zufällige Beimengung von Schalenfragmenten nicht zu vermeiden ist.

Die leichte Erkennbarkeit fremdartiger Mehle in Cacao wurde schon oben bei der Charakterisirung der Cacaostärke dargethan. Hier sei nur hinzugefügt, dass die chemischen Methoden des Stärkenachweises sehr unzuverlässig sind. Nicht allein schwanken die Angaben über den natürlichen Stärkegehalt von 2.5 Procent (Boussingault) bis 17.5 Procent (Mitscherlich), sondern die chemische Analyse kann auch nicht entscheiden, worauf es hauptsächlich ankommt, ob die Stärke fremdartig ist.

J. Moeller.

**Chemie.** Die Bohnen zeigen im Mittel von 8 Analysen folgende procentische Zusammensetzung:

| | Wasser % | Stickstoff-Substanz % | Theobromin % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Rohfaser % | Asche % | In der Trockensubstanz Stickstoff % | Fett % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Enthülste Bohnen | 3.63 | 11.93 | 1.56 | 49.32 | 26 43 | 3.65 | 3.48 | 2.25 | 51.18 |
| 2. Schalen | 7.83 | 13.53 | 0.76 | 6.38 | 43.79 | 14.69 | 13.02 | 2.48 | 6.92 |

Die procentische Zusammensetzung der Asche ist folgende:

| | Kali % | Natron % | Kalk % | Magnesia % | Eisenoxyd % | Phosphorsäure % | Schwefelsäur. % | Kieselsäure % | Chlor % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Bohnen | 31.28 | 1.33 | 5.07 | 16.26 | 0.14 | 40.46 | 3.74 | 1.51 | 0.85 |
| 2. Schalen | 42.42 | 1.65 | 8.17 | 14.60 | 0.71 | 19.23 | 3.64 | 8.93 | fehlt |

Schwankungen bei den Bohnen: $KO_2$ 23.4—37.3 Procent, $CaO$ 2.9—11.1 Procent, $MgO$ 16.0—20.7 Procent, $P_2O_5$ 30.0—49.0 Procent.

Von mehreren Forschern, wie DUCLAUX, SKALWEIT, wurde in der Asche der Cacaobohnen und Schalen ein Kupfergehalt nachgewiesen, welcher für die Bohnen von 0.0021—0.004 Procent der Substanz und für die Schalen von 0.0035 bis 0.025 Procent der Substanz beträgt. Bisher konnte noch nicht eruirt werden, ob dieser Kupfergehalt ein integrirender Bestandtheil der Bohnen sei, oder ob demselben accessorische Ursachen zu Grunde liegen. Das allgemeine Vorkommen desselben lässt jedoch das erstere wahrscheinlich erscheinen.

Das Cacaofett findet sich sowohl in der Bohne, als auch in der Schale vor. Es wird meistens durch Auspressen der gebrannten Bohnen zwischen erwärmten Platten oder durch Auskochen der Bohnen mit Wasser gewonnen, wobei sich das Fett beim Erkalten an der Oberfläche als weisse Kruste sammelt. Es ist weiss oder weissgelb, von talgartiger Consistenz, mit dem prägnanten angenehmen Geruch nach Cacao, welchen man jedoch durch Auskochen mit wenig absolutem Alkohol entfernen kann; es ist dann völlig weiss und geruchlos. Das Cacaofett ist leicht in Aether, Petroläther, schwieriger in Alkohol löslich. Nach KÖNIG besteht die Elementar-Zusammensetzung des Cacaofettes aus: 78.01 Procent C, 9.65 Procent O und 12.34 Procent H.

Der Fettgehalt der enthülsten Bohnen beträgt: 47.0—53 Procent; derjenige der Schalen: 4.2—10.8 Procent.

Nach den Untersuchungen von M. C. TRAUB finden sich im Cacaofett keine anderen Säuren als: Oel-, Laurin-, Palmitin-, Stearin- und Arachinsäure, und zwar als Glycerinester vor. Die Theobromasäure von KINGZETT existirt nach TRAUB nicht. Das Cacaofett schmilzt bei 30—31°. Man hat früher durch den Schmelzpunkt, die Löslichkeitsverhältnisse und die Art der Krystallisation der Fette etwaige Verfälschungen des Cacaofettes mit Talg, Wachs, Stearin und Paraffin zu bestimmen gesucht.

Nach HAGER löst sich reine Cacaobutter in 2 Th. kalten Aethers vollkommen klar, so dass Trübungen einen Zusatz von Talg oder Wachs verrathen. DIETRICH schmilzt das Untersuchungsobject mit der gleichen Menge Paraffinum liquidum zusammen und lässt einen Tropfen davon auf einem Objectträger unter dem schwach aufgedrückten Deckglase in der Kälte erstarren. Reines Cacaoöl krystallisirt in palmwedelähnlichen Formen, Talg bildet aus Nadeln zusammengesetzte Drusen.

Diese Methoden haben sich aber ungenau erwiesen und sind durch die „BJÖRKLUND-sche Aetherprobe" ersetzt worden: 3.0 Cacaobutter werden in einem Probirrohr mit 6.0 Aether bei 18° gelöst. Bleibt die Flüssigkeit klar, ist kein Wachs vorhanden.

Man bringt nun die Probe in Wasser von 0° und beobachtet die Länge der Zeit, in welcher die Flüssigkeit anfängt sich zu trüben oder weisse Flocken abzusetzen; ferner die Temperatur, bei welcher die Lösung wieder klar wird. Wenn die Lösung sich vor 10 Minuten trübt oder Flocken abscheidet, so war das Fett nicht rein. Reine Cacaobutter wird bei 0° in 10—15 Minuten trübe und wieder klar bei 19—20°.

Mit Rindstalg versetztes Cacaofett ist trübe bei 0° innerhalb 8 Minuten und wird wieder klar bei 22°. Mit 15—20 Procent Rindstalg versetzt, ist es bei 0° schon nach 4—5 Minuten trübe und wird erst wieder klar bei 22.5—28.5°. Aehnlich ist das Verhalten des mit Hammeltalg versetzten Fettes.

Eine von KOETTSTORFER angegebene Methode gründet sich auf die Menge titrirter Kalilauge, welche verschiedene Fette zur Verseifung bedürfen. Diese Menge beträgt für 1 g Cacaoöl im Mittel 200 mg, für Erdnussöl 191 mg, für Rüböl 178 mg, für Sesamöl 190 mg, für Olivenöl 192 mg, für Palmöl 202 mg, für Palmkernöl 247 mg, für Cocosnussöl 268 mg, für Schweinefett, Rinds- und Hammeltalg 195—197 mg.

Theobromin: $C_7H_8N_4O_2$ (Methylxanthin) mit 31.1 Procent N (von WOSSCRESSENSKY 1841 entdeckt), ist nach verschiedenen Methoden in verschiedenen Mengen gefunden worden. So fand MITSCHERLICH 1.0 Procent, TROJANOWSKY 2.5—3 Procent, G. WOLFRAM nach einer von ihm erfundenen Methode (Berichte der d. chem. Gesellschaft, 1877) 1.34—1.66 Procent Theobromin. Auch die Schalen des Cacao enthalten Theobromin, und zwar nach WOLFRAM 0.42—1.11 Procent, nach TROJANOWSKY 0.866—3.944 Procent.

J. BELL, sowie E. SCHMITT haben in Trinidad-Cacaobohnen 0.35 Procent, in den Schalen 0.33 Procent Caffeïn neben dem Theobromin nachgewiesen, welches sich im Gegensatz zu letzterem leicht in Benzol löst und in seideglänzenden Nadeln krystallisirt.

Eiweiss. Auch nicht näher charakterisirte Eiweissstoffe sind von LAMPADIUS, BOUSSINGAULT und PAYEN gefunden worden, und zwar zu 16—20 Procent.

Stärke. Ebenso sehr wie bei den Theobrominbestimmungen variiren auch die Zahlen bei den Stärkemehlbestimmungen nach verschiedenen Forschern. Während TUCHEN nur 0.3—0.7 Procent fand, haben MITSCHERLICH 13.5—17.5 Procent und TROJANOWSKY 2.85—5.34 Procent gefunden. BOUSSINGAULT hat neben Stärke auch bis zu 6 Procent Gummi und Pflanzenschleim gefunden.

Cacaoroth ist ein Körper, welcher nach neueren Forschungen aus Harz und Gerbestoffen gemengt ist. Er ist in der frischen Bohne noch nicht gebildet, sondern entsteht erst bei der Rottung und dem Trocknen derselben, wahrscheinlich durch Oxydation. Er verleiht durch seine wechselnden Mengen den Bohnen ihre braunrothe bis violette Farbe, ebenso ist der eigenthümliche Geruch, welcher die Cacaobohnen auszeichnet, auf ihn zurückzuführen. Aus den wässerigen Lösungen wird er durch essigsaures Blei gefällt und nach Zersetzen der Bleiverbindung durch Schwefelwasserstoff und Eindampfen als amorphe, braunrothe Masse erhalten.

**Cacaopräparate:** I. Chocolade, *Pasta cacaotina, Massa Cacao.* Die ersten Nachrichten über ein aus Cacao bereitetes Getränke verdanken wir dem Eroberer Mexikos, FERNANDO CORTEZ, auch wurde durch ihn 1519 zuerst der Gebrauch desselben in Europa bekannt. Bis Anfang des 17. Jahrhunderts blieb dieser Gebrauch auf Spanien beschränkt. FRANCESCO CARLETTI brachte ihn um 1606 von Westindien nach Florenz, von wo aus er sich in Deutschland und Holland (durch BONTEKOE 1679) einbürgerte. 1657 wurden zu London die ersten Chocoladehäuser errichtet. 1661 erhielt ein Palastofficier CHAILLON von Louis XIV. das Chocolademonopol für Frankreich ertheilt. Seither ist der Gebrauch der Chocolade in stetem Wachsen begriffen und bildet eines der Lieblingsgetränke, insbesondere der romanischen Nationen. In Mexiko wurden die Bohnen geröstet, abgeschält, zerstossen, mit Wasser verdünnt, oft auch mit Maismehl und Honig vermischt, als heisser Brei genossen. Diese Zubereitungsweise hat sich sehr zu ihrem Vortheile

verändert. Unter „Chocolade" versteht man nunmehr ein Gemisch von enthülsten, gebrannten, gemahlenen Bohnen, welchen man, um sie wohlschmeckender zu machen, Zucker und Gewürz beisetzt.

Die rohen Bohnen werden zuerst von Erd- und Staubtheilchen durch einen den Getreidereinigungsmaschinen ähnlichen Apparat gereinigt und hierauf in Rohrtrommeln oder anderen Dampfröstapparaten bei 120—150° geröstet.

Das Rösten hat ganz allein den Zweck, die den Bohnen anhaftenden Schalen zu entfernen. Ein höheres Erhitzen als bis 150° ist zu vermeiden, da sonst der Theobromingehalt der Bohnen zum Vortheil der Schalen gewissermassen in diese hineinsublimirt.

Hierauf werden die Samen auf Glockmühlen von den Schalen getrennt und nun roh zerkleinert in die sogen. LESAGE'schen Melangéren oder Mischungsreibmaschinen gebracht. Diese beruhen meist auf dem Principe zweier oder dreier gegen einander strebender erwärmter Walzen, durch welche die weichen, zuvor mit Zucker vermischten Chocolademassen zu einem homogenen Brei zerrieben werden. Die Massen werden nun in Formen auf einen Tisch gebracht, welcher durch Transmissionsvorrichtung in rüttelnder Bewegung erhalten wird, wodurch Luftblasen aus der Masse ausgetrieben werden und dieselbe sich den Formen genau anschmiegt.

Durch Mischung verschiedener Sorten Cacaobohnen stellt der Fabrikant je ihrem Zweck, als auch dem Geschmack des Publikums entsprechend veränderte Massen her. Den Gesundheitschocoladen wird nur Zucker beigesetzt. Den Gewürzchocoladen mengt man Zimmt, Nelken, Cardamomen, peruvianischen Balsam bei, den Vanillechocoladen Vanille oder Vanillin (Cumarin) etc.

Reine, sogenannte Chocolademassen werden aus den besseren Bohnen, welche ohne jeglichen Zusatz zu feinem Brei zerrieben wurden, hergestellt.

Sehr gute Vorschriften für Chocoladen sind:

*a)* Gesundheitschocolade: Caracas-Cacao 300.0, Machala-Cacao 300.0, Zucker 500.0, Zimmt 3.0.

*b)* Vanille-Chocolade: Caracas 5.0, Machala 4.0, Trinidad 3.0, Zucker 13.5, Vanille 0.005.

*c)* Gewürzchocolade: Cacaomasse 1000, Zucker 350—500.0, Zimmt 1.0 bis 1.2, Cardam. 1.5—2.00, Nelken 0.6—0.7, Macis 0.7—0.8, Muscatnuss 0.5 bis 1.0, Vanille oder Perubalsam 0.3—1.0.

Die im Handel vorkommenden Chocoladen haben meist 60—65 Procent Zucker. So besteht nach einer Analyse KÖNIG's eine Chocolade aus: Wasser 1.55, Stickstoff 5.06, Fett 15.25, Zucker 63.81, N-freie Stoffe 11.03, Rohfaser 1.15, Asche 2.15.

Aussereuropäische Chocoladen zeigen die verschiedensten Zusätze. So Dictamnia: Zucker 217.0, Spelzmus 92.0, Stärke 125.0, Caracas-Cacao 30, Vanille 1.

Kaïffa: Cacao 500.0, Salep 750.0, Sago 1000.0, Reismehl 1250, Grütze 250.0, Moosgallerte 250.0, Zucker 6000, Vanille 50.

Racahout des Arabes: Salep 15.0, Cacao 60.0, Siliqua dulc. 60.0, Reismehl 60.0, Kartoffelstärke 45.0, Zucker 250, Vanille 1.5.

II. Entfettete Cacaomassen. Da fettärmere Cacaomassen erfahrungsgemäss leichter verdaut werden, wird die Cacaomasse oft durch erwärmte Pressen unter starkem Druck von einem Theile ihres Fettgehaltes befreit. Man entfernt auf diese Weise bis zu 25—30 Procent Fett und bringt die so entfettete Substanz unter dem Namen Cacaopulver oder bittere Chocolade in den Handel. Sie wird vor dem Gebrauche je nach Bedarf mit Zucker oder Gewürzen gemischt.

J. BELL fand für solche rein entfettete Cacaoproben: Wasser 4.47 Procent, Fett 26.07, Stickstoff 3.79, Stickstoffsubstanz im Ganzen 23.67 Procent = N × 6.25.

III. Holländischer Cacao wird dargestellt durch mehrstündiges Einquellen der Cacaobohnen mit Potasche oder Soda, unter Zusatz von etwas Magnesia (auf 100 Bohnen 2—4 Procent der Salze nach KÖNIG), wonach man sie trocknet und

pulverisirt. Da diese Salze eine theilweise Aufschliessung der im Wasser löslichen Bestandtheile der Cacao-Cellulose-Membran bewirken, sind sie ein jedenfalls nicht zu unterschätzendes Genussmittel. Nach einer Analyse von FRÜHLING und SCHULTZE ist seine Zusammensetzung wie folgt:

Wasser 4.6 Procent, Stickstoffsubstanz 19.5 Procent, Fett 31.6 Procent, N-freie Extractstoffe 34.2 Procent, Faser 1.0 (?), Asche 9.1.

**Verfälschungen.** Die meisten Cacaopräparate enthalten, weil ihr Preis ein sehr hoher ist, mehr oder weniger Zusätze fremder Stoffe, darunter hauptsächlich: Getreide- und Reismehl, Kartoffelstärke, Cacaoschalen, gemahlene Weinbeerenkerne; statt des Fettes geringe Mengen Rinds- oder Hammeltalg, ja oft sogar mineralische Bestandtheile, wie: Sand, Ziegelmehl, Bolus etc.

Bei Cacaomassen, entfettetem Cacao und holländischem Cacao ist wohl hauptsächlich auf absichtlichen Zusatz von Cacaoschalen und mineralischen Bestandtheilen zu fahnden, oder nach Verfälschungen des Fettes durch Talg, Wachs etc. Die letztere ist 1. durch den Schmelzpunkt bestimmbar und 2. durch die oben (pag. 431) angeführte BJÖRKLUND'sche Probe leicht erkennbar. Ein Zusatz von Schalen und mineralischen Bestandtheilen wird durch erhöhten Aschengehalt und dessen, von echter Cacaoasche abweichender Zusammensetzung sich leicht bemerkbar machen, und da hierbei ja auch die Menge des Theobromins, das in den Bohnen in doppelter Menge, wie in den Schalen enthalten ist, eine Einbusse erleidet, ist auch die gefundene Menge des Theobromins massgebend. Was für die obigen Präparate gesagt ist, muss auch für die Chocoladen gelten.

Die mikroskopische Prüfung darf nur die Gewebselemente der Cacaobohnen (s. pag. 429) antreffen. Bei der chemischen, quantitativen Prüfung der Cacaopräparate werden:

1. Die Feuchtigkeitsprocente durch Trocknen der Substanz bei 120° bestimmt; die so getrocknete Substanz kann sofort verascht und

2. die Aschenprocente hieraus berechnet werden.

3. Sowohl um die Theobromin-, wie die Stärke-, Zucker- und Holzfaserbestimmung auszuführen, müssen die Cacaopräparate, wenn sie nicht schon entfettet sind, entfettet werden. Man führt diese Operation am besten mit SOXHLET'schem Extractionsapparat, mittelst wasserfreiem Aether oder Petroleumäther aus und berechnet nach 8stündiger Extraction und Verdunsten des Aethers aus der Menge des gewonnenen Fettes die Procente in der Substanz.

4. Zur quantitativen Bestimmung des Theobromins verfährt man nach LEGLER folgendermassen: 20—25.0 Cacao oder 50.0 Chocolade werden nach der Entfettung mit 50 ccm 4—5procentiger Schwefelsäure auf dem Wasserbade einige Stunden digerirt und aus der abfiltrirten sauren Lösung das Theobromin durch einen Ueberschuss von phosphor-wolframsauem Natron gefällt. Der noch durch Proteïnstoffe verunreinigte Niederschlag wird nach 24stündigem Absitzenlassen filtrirt, mit 6—8procentiger Schwefelsäure ausgewaschen und nun mit Natriumcarbonatlösung gemengt und gelöst.

Die schwachalkalische Lösung verdampft man unter Zusatz von Quarzsand vollständig zur Trockne und extrahirt mit Aethyl, besser noch Amylalkohol auf dem Wasserbad bei 70—90°. Im Extract wird die grösste Menge des Alkohols verjagt und der Rückstand in einer tarirten Platinschale abgedunstet, getrocknet und gewogen; man glüht dann gelinde, wägt zurück und bringt die Aschenmenge von der ersten Wägung in Abzug. Der Rest ist Theobromin. Die wenige zurückbleibende Asche ist meist Chlornatrium.

5. Zur Zuckerbestimmung extrahirt man die entfettete Masse wiederholt mit Wasser, dickt diese Lösung bis zur Syrupsconsistenz ein, fällt mit 90 Procent Alkohol und bestimmt in der wässerigen Lösung, welche, wenn nöthig, durch Bleiessig zu entfärben ist, den Zucker nach vorheriger Inversion gewichts- oder maassanalytisch.

6. Zur Stärkebestimmung bringt man 5.0 entfetteten Cacao mit 50.0 Wasser 3—4 Stunden in das REISCHAUER'sche Druckfläschchen bei 130—140°,

filtrirt dann und erhitzt auf dem Wasserbade mit 20 ccm Salzsäure, worauf man neutralisirt und mit FEHLING'scher Lösung den Zucker bestimmt.

7. Die Bestimmung der Holzfaser ist oft wegen Verfälschungen durch Cacaoschalen angezeigt. Soll dieselbe ausgeführt werden, so bedient man sich der HENNEBERG- und STOHMANN'schen Methode (KÖNIG, pag. 349).

8. Fälschungen mit Oelsamen oder ihren Presskuchen, sowie mit Pflanzenbestandtheilen überhaupt können (nach MOELLER) auf kürzestem Wege und sicher durch die mikroskopische Untersuchung festgestellt werden, doch bietet diese grössere Schwierigkeiten als sonst, weil einerseits die Zellgewebe fast bis zur Unkenntlichkeit zerrieben, anderseits die als fremdartig erkannten Fragmente noch weiter zu prüfen sind, ob sie einem zulässigen Gewürze oder einem unerlaubten Fälschungsmittel angehören.

„Man sieht unter dem Mikroskope krümelige Massen mit Fetttröpfchen und Stärkekörnchen, in vielen Präparaten ohne Spur von Zellmembranen. Die Diagnose fusst daher vor Allem auf dem negativen Befund und ganz besonders bei den reinsten, nur aus Cacao und Zucker bestehenden Chocoladen. Es ist ein seltener Glücksfall, wenn man in solchen Bruchstücke von Zellen findet, die aus ihrer Configuration und gelben Farbe erkennen lassen, dass sie einem jener charakteristischen Haare der Samenhaut (Fig. 92 *A*) angehörten; ganze Haare werden kaum jemals angetroffen. Nicht viel häufiger stösst man auf erkennbare Reste des Zellgewebes der Keimlappen (Fig. 92 *B*), und auch das Pigment ist in der Masse so vollständig vertheilt, dass die Kalireaction (Grünfärbung) makroskopisch deutlicher ist, als unter dem Mikroskope. Da nun das Fett und die Eiweissstoffe keine specifischen morphologischen Charaktere haben, sind die Stärkekörner (vergl. pag. 429) das einzige positive Kennzeichen. Auch diese sind namentlich für weniger Geübte nicht ohneweiters sichtbar, weil sie von Fett und Eiweiss umhüllt sind. Jodlösung pflegt wenigstens einige derselben scharf hervortreten zu lassen. Sicherer verfährt man, wenn man eine kleine Probe der Chocolade zuerst in einer Eprouvette mit Aether erwärmt, um das Fett auszuziehen, sodann in kaltem Wasser den Zucker löst. In dem pulverigen Bodensatz werden auch die zelligen Reste leichter auffindbar, und hat man sich bezüglich der Stärke die nöthige Klarheit verschafft, so kann man auch sie durch einen Tropfen Kalilauge verschwinden machen und zum genaueren Studium der Zellen schreiten" (MOELLER, Mikroskopie).

Genügt es nicht, eine ungehörige Beimengung überhaupt erkannt zu haben, sondern soll auch die Art derselben bestimmt werden, so steht man häufig vor einer der schwierigsten Aufgaben. Gewisse Fälschungsmittel zwar, wie die Oelkuchen, Holzmehl, Eicheln u. a. m., erkennt der geübte Mikroskopiker auf den ersten Blick, bei anderen muss er aus der grossen Anzahl möglicher Fälschungsmittel aus Nebenumständen diejenigen zu erschliessen suchen, welche wahrscheinlich verwendet worden sein könnten und charakteristische Kennzeichen für das eine oder andere aufzufinden trachten. A. Hilger, P. Zipperer.

**Cacaothee,** *Cortex Cacao tostus*, sind die Schalen der Cacaobohnen, welche selbständig in den Handel kommen und als Kaffeesurrogat verwendet werden. Sie können bis 0.5 Procent Alkaloid enthalten.

**Cachen-Laguen oder Canchu-Laguan** ist der chilenische Name für *Erythraea chilensis Pers. (Chironia chilensis Willd., Gentiana peruviana Lam.)*, welche in ihrem Vaterlande gleich unserer *Herba Centaurii* als Bittermittel verwendet wird.

**Cachets,** der französische Name für Pulver-Oblaten, zunächst gebraucht für die von LIMOUSIN eingeführten Verschluss-Oblaten.

**Cachexie** (κακός schlecht und ἕξις Befinden), heisst der schlechte Ernährungszustand in Folge unzureichender Nahrung oder erschöpfender Krankheiten.

**Cachou** ist die französische Bezeichnung für Catechu (s. d.). — In vielen Gegenden Deutschlands geht unter dem Namen „**Cachou**" ein gereinigter und mit *Oleum Anisi* versetzter *Succus Liquiritiae*, welcher mittelst der sogenannten Lakritzenpresse in feine, höchstens stricknadeldicke Stängelchen gepresst ist; es ist ein sehr beliebtes Hustenmittel. — Zu **Cachou de Bologne**, Cachou di Bologna, Pastilles pour les fumeurs, gibt DORVAULT folgende Vorschrift: 100 g *Extr. rad. Liquiritiae* werden in 100 g *Wasser* gelöst und hierzu 30 g *Catechu pulv.* und 15 g *Gummi arabic.* gegeben; die Masse wird zur Extractdicke verdampft und mit je 2 g *Pulv. subt. cortic. Cascarillae, Carbon. Ligni, Radic. Iridis florent.* und *Mastiches* vermischt, halb erkaltet werden noch 2 g *Oleum Mentha- piper.* und je 5 Tropfen *Tinct. Moschi* und *Tinct. Ambrae* hinzugegeben. Hierauf wird die Masse in dünne Platten ausgewalzt, diese werden mit *Silber* belegt und in ganz kleine Rhomben zerschnitten. Das echte Präparat kommt in kleinen ovalen hölzernen, gedrechselten Schachteln in den Handel. — **Cachou Jackson's**, Prince Albert Cachou; Cachou aromatisé, Raucherpillen, kleine versilberte Pillen, sehr beliebt zur Beseitigung des Geruchs nach dem Tabakrauchen, nach Genuss von Bier, Wein etc., kommen in kleinen Metalldöschen in den Handel, welche am Boden eine kleine, durch einen leicht drehbaren Schieber verschlossene Oeffnung haben, durch welche immer nur eine Pille herausfallen kann. Die echten Prince Albert Cachou sollen das Pulver der Betel- oder Arecanüsse (s. d., Band I, pag. 560) enthalten nach folgender Vorschrift: 35 g *Nuc. Arecae*, 7.5 g *Macis*, 5 g *Cardamom. min.*, 7.5 g *Vanille*, 2.5 g *Caryophilli*, 10 g *Rad. Iridis flor.*, 0.3 g *Moschus*, 30 Tropfen *Ol. Menthae pip.*, 20 Tropfen *Ol. Citri*, 10 Tropfen *Ol. Neroli*, 5 Tropfen *Ol. Cinnamomi* werden mit 20 g *Pulv. rad. Liquirit.* und so viel als nöthig *Extr. rad. Liquirit.* zu 0.05 g schweren Pillen geformt und diese dann versilbert. — Eine Wiener Vorschrift zu **Cachou aromatisé** (Pilulae odoriferae) lautet: 0.01 g *Moschus*, 5 g *Pulv. rad. Iridis. flor.*, 10 g *Extr. Liquirit. sicc.* und 10 Tropfen *Oleum Menthae pip.* mit so viel als nöthig *Mucil. Gummi arab.* zu 0.05 g schweren Pillen, welche versilbert werden. G. Hofmann.

**Cactaceae**, Familie der *Opuntiae*. Dickfleischige, eigenthümlich gestaltete Kräuter, Sträucher oder Bäume, mit ganz fehlenden oder nur rudimentären Blättern. Mit Ausnahme von *Opuntia indica* und *O. chinensis*, welche in Indien und China heimisch sind, und *Rhipsalis cassytha* von Bourbon, gehören sämmtliche Arten der tropischen und subtropischen Zone Amerikas an. Fast alle Arten zeichnen sich durch grosse, prächtig gefärbte, öfter wohlriechende, doch leicht vergängliche Blumen aus. Kelch und Krone sind mehrblätterig, meist spiralig angeordnet, ohne scharfe Grenze allmälig in einander übergehend. Staubgefässe zahlreich, im Grunde der Kelchröhre, meist frei. Fruchtknoten unterständig, 1fächerig, vieleiig, zu einer fleischigen Beere sich entwickelnd.

**Cactus.** Gattung der nach ihr benannten Familie, der einzigen aus der Ordnung *Opuntiae*. Eigenartig gestaltete succulente Pflanzen, ursprünglich nur in Amerika, besonders Mexico und Chile heimisch, jetzt auch in Indien, Nordafrika, ja selbst in Südeuropa vorkommend, mit epigynen Blüthen, zahlreichen, meist regelmässigen Kelch- und Blüthenblättern, zahlreichen Staubgefässen und Griffeln oder Narben und gleichvielen Parietalplacenten. Kelch und Krone meist nicht scharf geschieden. Beerenfrüchte, Samen endospermfrei.

*Cactus grandiflorus L.* eine westindische, in unseren Gewächshäusern als „Königin der Nacht" cultivirte Art, enthält angeblich in den Blüthen eine auf die Herzthätigkeit wirkende Substanz. In Nordamerika bereitet man aus den Blüthen ein Fluid-Extract.

*Cactus Opuntia L. (Opuntia Ficus indica Haw., O. vulgaris Mill.)*, aus dem warmen Amerika stammend, in Südeuropa eingeführt und hier verwildert, besitzt blattartig flache Stengelglieder in kettenartiger Verbindung. Ihre Beerenfrucht ist die sogenannte spanische oder indische Feige, auch Cactus

feige. Sie werden aus Sicilien und Spanien exportirt und sind ein Nahrungsmittel der Spanier und Nordafrikaner. Die Beeren sind roth violett, haben ein rothes Fleisch und schmecken schleimig süss. In das rothe Fruchtmus sind zahlreiche kleine Samen eingebettet. Tschirch.

**Cacumen** (lat.) = Spitze, Gipfel. Gebräuchlicher als *Cacumina* ist die Bezeichnung *Frondes*.

**Cadaveralkaloide.** (Leichenalkaloide, Ptomaine, Ptomatine, Septicine.) Mit diesen Namen bezeichnete man ursprünglich nur die stickstoffhaltigen basischen Verbindungen, welche sich bei der Fäulniss und Verwesung eiweissartiger, organischer Massen thierischen und pflanzlichen Ursprungs bilden und deshalb nicht selten in faulenden Leichentheilen, besonders in den bei vermutheter Vergiftung zur chemischen Untersuchung gelangenden Eingeweiden, angetroffen werden, während man heute mit denselben alle basischen stickstoffhaltigen Producte belegt, welche ihre Entstehung der Kraft von Bacterien überhaupt, sowohl der pathogenen, wie der Fäulnissbacterien verdanken. Die nach dem Vorschlage von FRANCESCO SELMI Ptomaine (von πτῶμα, das Gefallene, der Leichnam), nach R. KOBERT richtiger Ptomatine (weil der Stamm von πτῶμα, seinem Genitiv zu Folge, πτωματ ist) genannten Verbindungen sind theils giftig, theils ungiftig, und werden die giftigen Ptomaine nach dem Vorgange von L. BRIEGER als Toxine unterschieden.

Das Auftreten dieser basischen Verbindungen unter den Producten der Fäulniss eiweissartiger Stoffe ist von hoher Bedeutung für die gerichtliche Chemie, denn das Vorkommen derselben in Leichentheilen hat die Sicherheit des chemischen und physiologischen Nachweises der giftigen Pflanzenbasen in nicht geringem Grade gefährdet, ja sogar die Beantwortung der Frage, ob eine bei einer forensischen Untersuchung abgeschiedene Base ein Alkaloid pflanzlichen Ursprungs oder ein erst nach dem Tode gebildetes Ptomain sei, oft unmöglich gemacht, weil die Ptomaine in ihrem allgemeinen Verhalten gegen Lösungsmittel und Reagentien den Alkaloiden pflanzlichen Ursprungs gleichen, ja einzelne unter denselben hinsichtlich bestimmter charakteristischer Reactionen und physiologischer Wirkung sogar ganz bestimmten Pflanzenbasen an die Seite zu stellen sind. Diese eminent praktische Bedeutung, welche den Fäulnissbasen zuerkannt werden musste, war die Veranlassung, dass man denselben ein lebhafteres Interesse entgegenbrachte, welches nur noch gesteigert worden ist, seit man weiss, dass die Kenntniss der Ptomaine nicht nur für den Gerichtschemiker von höchster Bedeutung ist, um sie mit Sicherheit von den Pflanzenalkaloiden unterscheiden zu können, sondern auch für den Pathologen und Toxicologen hohes Interesse besitzt, da für die mannigfachen Erkrankungen durch Wunden und die eigenthümlichen Krankheitssymptome nach dem Genusse verdorbener Nahrungsmittel sich erst dann volles Verständniss eröffnen wird, wenn wir deren Urheber, die chemischen Fäulnisstoffe, kennen gelernt haben. In noch höherem Grade haben aber neuerdings die durch die Thätigkeit von Bacterien entstandenen basischen Verbindungen an Bedeutung gewonnen, seit man immer mehr der Ansicht zuneigt, dass eine grosse Anzahl von Krankheiten parasite Wesen als Urheber haben, deren einfaches Eindringen zur Erklärung der Krankheitserscheinungen nicht ausreicht, deren Wirkung vielmehr so gedacht werden muss, dass durch die Thätigkeit derselben entweder wichtige Organe aufgezehrt werden, oder aus complexen Verbindungen direct giftige Producte, Ptomaine, das sind die Krankheitsurheber, entstehen.

Die Kenntniss dieser wichtigen Körpergruppe ist noch immer eine sehr unvollständige, obgleich die Literatur über dieselbe, deren übersichtliche Zusammenstellung zu verschiedenen Zeiten wir HUSEMANN, GRÄBNER, OEFFINGER, KOBERT u. A. verdanken, bereits einen sehr grossen Umfang angenommen hat.

Die Geschichte der Cadaveralkaloide zerfällt in zwei scharf zu unterscheidende, allerdings zeitlich nicht genau zu trennende Epochen. In der ersten werden mit

den verschiedensten Lösungsmitteln isolirte Extracte, oft nur in minimalster Menge erhaltene toxisch wirkende und physiologisch unwirksame flüssige, syrupöse und auch feste Körper von den allgemeinen Reactionen der Pflanzenalkaloide als Ptomaine beschrieben, niemals wird ein chemisch reiner, wohl charakterisirter Körper dargestellt oder dessen Zusammensetzung erforscht und als Ptomain bezeichnet. Wesentlich verschieden von den Ptomainen dieser Forschungsperiode sind die ebenfalls diesen Namen führenden, wohl charakterisirten chemischen Individuen, präcisirt durch chemische und physikalische Eigenschaften, welche aus den durch die Thätigkeit von pathogenen und Fäulnissbacterien entstandenen Producten isolirt worden sind.

**I. Ptomaine von unbekannter Zusammensetzung.** Diese wurden beinahe ausschliesslich bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen von Cadavern, aus absichtlich der Fäulniss überlassenen thierischen Geweben und aus verdorbenen Nahrungsmitteln immer nach dem Verfahren von STAS-OTTO oder DRAGENDORFF, welche zur Auffindung der Pflanzenalkaloide dienen, gewonnen, und besitzen vorwiegend forensisches Interesse. Die Zahl der zu dieser Kategorie gehörenden Körper ist eine sehr grosse, sie repräsentiren keine reinen chemischen Individuen, wodurch es sich wohl erklärt, dass alle auf dieselben bezüglichen Angaben keinen Fall anführen, dass aus verschiedenen Cadavern zwei untereinander in jeder Beziehung übereinstimmende Basen gefunden wurden. Die ersten literarischen Andeutungen über Ptomainvergiftungen glaubt KOBERT in einer Abhandlung von ANTHEMUS gefunden zu haben, welcher vor dem Fleische der Turteltauben warnt, weil diese Thiere Helleborus fressen und dadurch in toto giftig wirken. Da nun die Tauben der Helleboreinvergiftung leicht erliegen, kann es sich nicht um eine solche gehandelt haben, sondern wahrscheinlich um ein in alt gewordenem Taubenfleisch zur Entwicklung gekommenes Ptomain. Dass ANTHEMUS mit Ptomainvergiftungen wohl vertraut war, erhellt auch daraus, dass er vor dem Genusse fauliger Fische und Austern warnt. (Pisces, si oluerint, satis graviter possunt nocere; Ostreae, si olent et quis manducaverit, altero veneno opus non est.) Die toxischen Eigenschaften fauliger Substanzen sind übrigens auch wilden Völkerschaften bekannt. Nach TAPLIN sollen die Narrinjeris, die Bewohner des unteren Murray in Südaustralien, sich zum Tödten ihrer Feinde der jauchigen Masse bedienen, welche bei der Fäulniss von Leichentheilen entsteht. Mit jener Masse bestrichen sie Knochensplitter, mit welchen sie die Haut des zu tödtenden Feindes ritzten.

Die ersten über die specifische Giftwirkung fauliger Substanzen auf Experimenten an Thieren beruhenden Angaben verdanken wir HARKAWY im Jahre 1822, während das Verdienst, ein chemisch putrides Gift zuerst isolirt zu haben, PANUM gebührt. Im Jahre 1859 beschreibt er solches als einen nicht destillirbaren, in Wasser löslichen, in Weingeist unlöslichen Körper, welcher hinsichtlich seiner Wirksamkeit dem Schlangengift und dem Curare zu vergleichen war. C. O. WEBER, SCHWENNINGER, STICH und THIERSCH schlossen sich der Ansicht PANUM's bezüglich der chemischen Natur des sogenannten putriden Giftes an, führten aber Versuche zur Isolirung desselben nicht aus. Die im Jahre 1865 von MARQUARDT bei einer gerichtlich-chemischen Untersuchung sowohl durch Destillation des Untersuchungsobjectes unter Zusatz von Magnesia, als durch Extraction mittelst Alkohol und Oxalsäure erhaltene flüssige Base, das „Septicin", ist jedenfalls das erste Ptomain, welches bei einer gerichtlich-chemischen Untersuchung gefunden wurde. Dieses dem Coniin sehr ähnliche Ptomain unterschied sich von demselben nur dadurch, dass die wässerige Lösung sich beim Erhitzen nicht trübte. Im Jahre 1868 fand MARQUARDT im Vereine mit GOEDEN nochmals eine coniinähnliche Cadaverbase, welche er auch als ein Fäulnissproduct thierischer Substanz ansprach. Dagegen vermochte SONNENSCHEIN in den ihm auf MARQUARDT's Veranlassung gesandten Leichenauszügen diese oder eine andere Base nicht nachzuweisen, welchen negativen Befund MARQUARDT wohl ganz richtig durch eine weitere Zersetzung der fraglichen Auszüge erklärt.

Unter dem Namen „animalisches Chinoidin" beschrieben im Jahre 1866 BENCE JONES und DUPRÉ eine nicht krystallinische Substanz, welche sie durch Ausschütteln mittelst Aether aus alkalisch gemachten faulen Organtheilen von Menschen und Thieren gewonnen hatten, deren schwefelsaure Lösung die allgemeinen Alkaloidreactionen gab und dieselbe blaue Fluorescenz wie Chininsalzlösung zeigte. In die Jahre 1866 und 1867 fallen die misslungenen Versuche BERGMANN's und seiner Schüler, welche bezweckten, das putride Gift zu isoliren, worauf es BERGMANN und SCHMIEDEBERG im Jahre 1868 gelang, aus faulender Hefe eine sehr geringe Menge einer krystallinischen Substanz zu gewinnen, welche auf Hunde und Frösche toxisch wirkte und Sepsin genannt wurde. Mittelst des STAS OTTO-schen Verfahrens isolirten 1869 ZUELZER und SONNENSCHEIN aus Leichen und fauligem Fleische eine die allgemeinen Alkaloidreactionen zeigende Fäulnissbase von dem physiologischen Verhalten des Atropins. Unter dem 9. Februar 1873 theilte sodann FRANCESCO SELMI in den Acten der Akademie zu Bologna mit, dass er bei der Behandlung von gefaulten und frischen Eingeweiden nach der STAS-OTTO-schen Methode zur Aufsuchung von pflanzlichen Alkaloiden wiederholt basischen Stoffen begegnet sei, welche die allgemeinen Alkaloidreactionen gaben, stark reducirende Eigenschaften besassen und beim Erwärmen mit Schwefelsäure rothviolette Farben lieferten. SELMI bezeichnet diese Stoffe als eigenthümliche, durch Fäulniss von Eiweissstoffen entstandene Körper. Es gebührt diesem Forscher, welcher im Laufe der folgenden Jahre überhaupt hervorragendsten Antheil an der Aufsuchung der Fäulnissbasen nahm, das Verdienst, als der Erste auf die Bedeutung dieser Verbindungen für die gerichtliche Chemie aufmerksam gemacht zu haben, obwohl, wie bereits erwähnt ist, das Auftreten basischer Fäulnissstoffe schon vor ihm beobachtet wurde, auch schon vor der über das Auftreten von basischen Stoffen als Zersetzungsproducte der Eiweissstoffe im Jahre 1873 gemachten Beobachtung GAUTIER's, welcher die Priorität der Entdeckung der Ptomaine kürzlich für sich in Anspruch genommen hat. Die Mittheilung SELMI's veranlasste im Jahre 1874 RÖRSCH und FASSBENDER, über eine gelegentlich einer gerichtlich-chemischen Untersuchung im Jahre 1871 von ihnen gefundene Fäulnissbase von den Reactionen des Digitalins zu berichten. Auch bei der Behandlung einer frischen Ochsenleber erhielten dieselben Forscher aus saurer und alkalischer Lösung alkaloidähnliche Körper von gleichen Eigenschaften, wie dies GUNNING um dieselbe Zeit bei Gelegenheit der Middelburger Wurstvergiftung aus Leberwurst darstellte. Zu gleicher Zeit fand H. SCHWANERT in den bereits in Fäulniss übergegangenen Gedärmen, Leber und Milz eines plötzlich verstorbenen Kindes nach dem STAS-OTTO'schen Verfahren eine flüssige und stark flüchtige Base von schwach bitterem Geschmack und von eigenthümlichem, an Propylamin erinnerndem Geruche im Aetherauszuge der alkalisch gemachten Leichenauszüge. Eine diesem im Aeussern sehr ähnliche Base erhielt derselbe Forscher aus den Organen einer Leiche, welche bei 30° während 15 Tage völlig gefault war. Das Chlorat dieser Base bildete zerfliessliche weisse Krystalldrusen, welche aus spitzen Nadeln bestanden, sich leicht in Wasser und schwerer in Weingeist lösten und mit natriummolybdathaltiger Schwefelsäure in der Wärme eine prachtvoll blaue, allmälig grau werdende Lösung gaben. Besonders zahlreich sind, wohl auf Anregung SELMI's, die Forschungen italienischer Forscher auf dem Gebiete der Ptomainforschung. Von diesen mögen an dieser Stelle die Angaben von MORRIGGIA und BATTISTINI erwähnt werden, wonach die Leichen an irgend welchen Krankheiten gestorbener Menschen in sehr warmen Sommern Leichengift in grösserer Menge enthalten, als wenn sie kurze Zeit nach dem Begraben untersucht werden.

Unter den bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen gefundenen Ptomainen sind die den flüssigen Pflanzenalkaloiden, dem Nicotin und Coniin ähnlichen Basen am häufigsten beobachtet worden, so von LIEBERMANN bei Untersuchung eines ziemlich fauligen Magens. Die dem Coniin ähnliche Base ging aus saurer und alkalischer Lösung in Aether über, bildete gelbe ölige Tropfen von eigenthümlichem Geruche

und scharf brennendem Geschmacke, wirkte aber nicht toxisch. Ein flüssiges und flüchtiges Cadaveralkaloid hat auch in dem Processe Brandes-Krebs, welcher im Jahre 1874 in Braunschweig verhandelt wurde, eine grosse Rolle gespielt. Von zwei Experten war in den frischen Leichentheilen des Bäckermeisters Krebs aus alkalischer Lösung durch Aether ein Alkaloid extrahirt und für Coniin angesprochen, von OTTO aber weder mit Coniin, noch mit Nicotin oder irgend einem anderen Pflanzenalkaloide identisch befunden worden und deshalb als eine muthmasslich durch Fäulniss entstandene Base bezeichnet. Es bildete ein hellgelbes Oel von sehr unangenehmem Geruche, besass stark alkalische Reaction und intensiv bitteren Geschmack. Hinsichtlich seiner Löslichkeit in Wasser (die wässerige Lösung trübt sich beim Erhitzen nicht), seiner Fällbarkeit durch Goldchlorid, Platinchlorid u. s. w. stellte es sich dem Nicotin an die Seite, unterschied sich von diesem aber dadurch, dass sein salzsaures Salz krystallinisch und doppelt brechend war. Mit Jod in ätherischer Lösung vereinigte es sich zu kleinen dunkelgrünen Nadeln. Die Base war stark toxisch; 7 cg, einem grossen Frosche subcutan beigebracht, tödteten denselben fast sofort. Ein Coniin ähnliches Alkaloid haben auch BROUARDEL und BOUTMY in dem Leichnam einer Frau gefunden, welche nebst zehn anderen an dem Genusse einer gefüllten Gans unter choleriformen Erscheinungen gestorben war. Dieselbe Base konnte auch in den Resten jener Gans nachgewiesen werden. Sie war flüchtig, von Mäuseharn ähnlichem Geruch, verhielt sich gegen Natriumphosphormolybdat, Jodjodkalium, Goldchlorid, Tannin wie Coniin, unterschied sich von diesem aber dadurch, dass sie unter dem Einfluss dampfförmiger Salzsäure farblos blieb und nicht zu Buttersäure oxydirt werden konnte. Auch diese Base wirkte toxisch. Auch die von WOLKENHAAR in einem Leichnam aufgefundene Base gehört den flüssigen Ptomainen an. Sie bildete eine ölartige Flüssigkeit, besass Nicotin ähnlichen Geruch und scharf brennenden Geschmack, war physiologisch aber völlig unwirksam.

Auch SELMI hat das Auftreten Coniin ähnlicher Cadaverbasen wiederholt constatirt. Er fand in den in Alkohol aufbewahrten Theilen einer Leiche, in den Eingeweiden eines nach sechs Monaten, sowie eines nach zehn Monaten exhumirten Cadavers flüssige Basen von ausgesprochenem Coniingeruche, die auch sonst dem Coniin so auffallend glichen, dass er zu der Ueberzeugung gelangte, dass aus gewissen fixen Cadaveralkaloiden unter dem Einfluss oxydirender Vorgänge sich wirklich Coniin bilden könne!

Zu den fixen nicht flüchtigen Ptomainen gehört die schon oben erwähnte, dem Atropin ähnliche Base, welche SONNENSCHEIN und ZUELZER beschrieben haben, sodann die von BROUARDEL und BOUTMY in dem Leichnam eines an Kohlendunst erstickten Individuums gefundenen, dem Veratrin ähnlichen Basen, welche von denselben Forschern noch des Oefteren beobachtet wurden. Die eine derselben, ungiftig, färbte sich mit concentrirter Schwefelsäure violett und mit einer Mischung von concentrirter Schwefelsäure und Bariumsuperoxyd roth; die andere zeigte die dem Veratrin eigenen Farbenerscheinungen und wirkte auf Frösche unter zunehmender Schwäche und Verlangsamung der Herzthätigkeit tödtlich. GIOTTA stellte aus einer exhumirten Leiche eine Base dar, welche mit Jodjodwasserstoffsäure Krystalle lieferte, durch Jodwasserstoff dauernd roth gefärbt wurde und gegen Kaliumdichromat und Schwefelsäure ein dem Strychnin ähnliches Verhalten zeigte, schwach bitter schmeckte und deshalb für Strychnin angesehen wurde, während SELMI die Nichtidentität derselben mit dem Strychnosalkaloide auf Grund sorgfältiger Untersuchungen erkannte. Ptomaine von dem Strychnin ähnlichen Reactionen, welche auch die tetanisirende Wirkung desselben hervorriefen, sind des Oefteren gefunden worden, namentlich im Extracte des gefaulten Mais. Eine aus diesem von SELMI isolirte Base ging abweichend vom Strychnin nicht in Aether über. Die von LOMBROSO, BRUGNATELLI, ZENONI und CORTEZ aus dem Mais isolirten Basen besassen aber theilweise nicht nur tetanisirende Wirkung, riefen vielmehr auch Narcose und Lähmung hervor, denen sich bisweilen ein an Nicotinvergiftung

erinnernder Beugemuskelkrampf hinzugesellte. Eine dem Delphinin in mehrfacher Beziehung ähnliche Base wurde in dem Processe Gibbone beobachtet. Sie unterschied sich von dem Delphinin durch Geschmack und physiologische Wirkung. SELMI beobachtete mehrfach dem Atropin nahe verwandte Basen, welche bei der Behandlung mit Schwefelsäure und Kaliumbichromat sogar dieselben Blumendüfte wie das pflanzliche Atropin gaben, nur mit dem Unterschiede, dass die Gerüche sich schon in der Kälte entwickelten, während Atropin bekanntlich erst in der Wärme den Duft erzeugt. Ein anderes von SELMI gefundenes Ptomain glich in chemischer Beziehung völlig dem Atropin, unterschied sich von diesem aber in seiner physiologischen Wirkung dadurch, dass es bei localer Application auf das Auge eines Warmblüters die Pupille nicht erweiterte. Auch ging es bereits aus saurer Lösung leicht in Aether über.

Aus den weiteren zahlreichen Untersuchungen SELMI's soll nur noch erwähnt werden, dass SELMI bei all seinen Untersuchungen sich des STAS-OTTO'schen Verfahrens bediente und darnach die sämmtlichen von ihm beobachteten Ptomaine in folgender Weise classificirt: 1. Ptomaine, welche aus saurer Lösung durch Aether aufgenommen werden. 2. Ptomaine, welche aus alkalischer Lösung durch Aether aufgenommen werden. 3. Ptomaine, welche aus alkalischer Lösung in Chloroform übergehen. 4. Ptomaine, welche der alkalischen Lösung durch Amylalkohol entzogen werden. 5. Ptomaine, welche von keinem dieser Lösungsmittel extrahirt werden. Er erhielt basische Producte, welche hinsichtlich ihrer Reactionen und Wirkung mit den Alkaloiden Morphin, Coniin, Atropin, Delphinin verwechselt werden konnten.

Auch nach dem für die Isolirung der Alkaloide bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen häufig benutzten Verfahren von DRAGENDORFF ist den Untersuchungen von DRAGENDORFF, KÖRBRICH, GRÄBNER und SPICA zu Folge die Möglichkeit der Aufnahme von Fäulnissbasen durch Petroleumäther, Benzin und Chloroform nicht ausgeschlossen, wie theilweise eingehende Untersuchungen der genannten Forscher beweisen.

Man hat ferner aus frischem Hundeblut (nach COPPOLA), aus frischem Fleische (GUARESCHI und MOSSO), aus dem Fruchtwasser und dem Meconium (A. BAGINSKY), aus den Producten der Magen- und Pancreasverdauung (BECHAMP), aus den Producten der Fibrinverdauung (SALKOWSKY, BRIEGER) und aus menschlichem Urin (SELMI, GAUTIER, BALDUINO, BOCCI und SCHIFFER) syrupöse Massen extrahirt, die toxische Eigenschaften besassen und für Ptomaine erklärt wurden.

WILLGERODT fand ein toxisches Ptomain in fauler Leber, MAAS erhielt aus Muskeln und Hirnsubstanz in dem ersten Stadium der Fäulniss ein sehr giftiges Gemisch von Alkaloiden, aus welchen sich solche mit morphinähnlicher, curare- und strychninartiger Wirkung isoliren liessen. SCHLAGDENHAUFFEN stellte aus Thieren niedriger Art, wie aus Austern und Muscheln bekannten Pflanzenalkaloiden ähnliche Ptomaine dar, welche auch giftige Wirkung besassen und erörtert hier anknüpfend die Frage, ob die Erzeugung dieser Basen bei den genannten Thieren unter gewissen physiologischen Bedingungen eine grössere ist, als unter anderen, oder ob die giftige Wirkung dieser Producte im Sommer eine stärkere wie im Winter und ob demgemäss der Genuss von Austern und Muscheln in gewissen Jahreszeiten gefährlich ist. FARRAY berichtet über einen Fall von Vergiftung durch den Genuss frischer Muscheln, welche auf Ptomaine zurückzuführen ist. Auch die zahlreichen Vergiftungen durch verdorbene Fische sind dem Vorkommen von Ptomainen zuzuschreiben. HIRSCHFELD und MAAS, NAUNYN und SCHREIBER berichten über aus Fischen dargestellte Ptomaine. Auch OEFFINGER hat nach der STAS'schen Methode aus verdorbenen Flussfischen alkaloidähnliche Körper isolirt, von denen namentlich einer stark toxische, curareähnliche Wirkungen zeigte. Auch die zahlreichen durch in Zersetzung begriffene Nahrungsmittel — Wurst, Fleisch, Käse — hervorgerufenen Krankheiten sind auf toxisch wirkende Ptomaine zurückzuführen, wie solche mit Atropin ähnlicher Wirkung aus geräucherter Blutwurst von BÖHM,

mit Coniin ähnlicher Wirkung aus verdorbenem Speck von ROTH, aus Fleisch von MAAS, aus einer gefüllten Gans von BROUARDEL und BOUTMY dargestellt worden sind. Aus Käse hat VAUGHAN eine in Nadeln krystallisirende Substanz isolirt, welche in Wasser, Alkohol und Chloroform leicht löslich war und einen scharfen und stechenden Geschmack besass. Nach Genuss nur geringer Quantitäten trat Trockenheit und Constrictionsgefühl im Halse auf, grössere Dosen bewirkten Brechdurchfall und Uebelkeit.

Zu der Kategorie von Ptomainen unbekannter chemischer Zusammensetzung gehören auch jene arsenhaltigen giftigen Basen, welche zuerst von SELMI in Cadavern solcher Personen gefunden wurden, welche an Arsenvergiftung zu Grunde gingen. Eine von ihm durch Destillation im Wasserstoffstrome isolirte höchst giftige Base dieser Art gab ein an der Luft nicht zerfliessendes, kreuzförmige Krystalle bildendes Hydrochlorat, welches auf Zusatz eines Tropfens Natronlauge einen dem Trimethylamin ähnlichen Geruch entwickelte, mit Gerbsäure keinen Niederschlag, mit Jodjodwasserstoffsäure ein Präcipitat schöner grüner Krystalle vom Aussehen des Jods gab. Platinchlorid und Picrinsäure fällte die wässerige Lösung gelb, während Goldchlorid, Kaliumwismutjodid und Phosphorwolframsäure erst nach einiger Zeit geringe Niederschläge erzeugten. Auch nicht flüchtige arsenhaltige Basen hat SELMI erhalten. Arsenhaltige Basen sind von ihm auch im Harn aufgefunden worden. Das Vorkommen solcher giftiger arsenhaltiger Basen in Arsenleichen ist auch von BROUARDEL und BOUTMY bestätigt worden. Wahrscheinlich ist es wohl, dass die Giftigkeit der aus der Mitte des 17. Jahrhunderts bekannten sogenannten schleichenden Gifte, der *Aqua Toffana* und des *Acquetta di Perugia,* auf arsenhaltige Ptomaine zurückzuführen ist, auch die Giftigkeit der Luft von Zimmern mit Arsentapeten wird nach HUSEMANN arsenhaltigen Ptomainen zuzuschreiben sein.

Die erwähnten und in zahlreichen anderen Fällen angeblich isolirten Ptomaine werden nach Eigenschaften und Wirkungen sehr verschieden beschrieben. Einige derselben sind stark giftig, andere wirken weniger toxisch oder besitzen gar keine physiologische Wirkung. Ein Theil derselben ist flüssig und mehr oder minder leicht flüchtig, ein anderer fest und auch krystallinisch. Ihr Geschmack ist ein scharfer, zuweilen auch ein bitterer. Gegen Lösungsmittel verhalten sie sich sehr verschieden, einige sind in Petroleumäther und Benzol, die meisten in Aether und Amylalkohol, ein kleiner Theil in keinem der genannten Lösungsmittel löslich. Auch gegen Fällungsmittel zeigen sie ein ungleiches Verhalten, einige geben mit Platinchlorid, Goldchlorid, Quecksilberchlorid, Gerbsäure, Phosphormolydänsäure Niederschläge, andere werden durch diese Reagentien oder einen Theil derselben nicht gefällt. Viele dieser Ptomaine besitzen stark reducirende Eigenschaften, wohl weil sie meist einer bei unvollkommenem Zutritt der Luft vollzogenen Fäulniss ihre Bildung verdanken. Mit verschiedenen Reagentien sollen diese Ptomaine Farbenerscheinungen liefern, welche denen einzelner Pflanzenalkaloide mehr oder weniger gleichen. Jedoch sind Fälle kaum bekannt geworden, in welchen ein Ptomain in aller und jeder Beziehung einem Pflanzenalkaloide glich, vielmehr zeigte sich stets nur Uebereinstimmung in der einen oder anderen Reaction.

Die beschriebenen Ptomaine repräsentiren in den seltensten Fällen reine chemische Individuen, auch verdanken wahrscheinlich nicht alle ihre Entstehung Fäulnissbacterien, sondern sind Kunstproducte, welche durch die zur Isolirung benutzten Verfahren entstanden sind.

**2. Ptomaine von bekannter Zusammensetzung**. Die grosse Anzahl der Cadaveralkaloide, welche mit allen möglichen Pflanzenalkaloiden identificirt worden sind, erklärt sich nur dadurch, dass die von den betreffenden Autoren als solche bezeichneten Körper niemals im Zustande chemischer Reinheit dargestellt wurden. Es stand zu erwarten, dass, sobald dieses ermöglicht wurde, die Zahl der Ptomaine eine erhebliche Beschränkung erfahren würde.

Der Erste, welcher ein basisches Fäulnissproduct als chemisches Individuum charakterisirte, war NENCKI. Im Jahre 1876 isolirte er gelegentlich seiner epoche-

machenden Arbeiten über die Fäulniss stickstoffhaltiger Substanzen aus den Fäulnissproducten der Gelatine das Collidin, $C_8H_{11}N$, mithin das erste Ptomain in chemisch reinem Zustande. Zu diesen Ptomainen gehören auch die von GAUTIER und ÉTARD bei der Fäulniss von Fischfleisch isolirten Basen, von denen die eine, welcher die Autoren die Formel $C_8H_{11}N$ beilegen, wahrscheinlich identisch mit dem Collidin, die andere von der Zusammensetzung $C_8H_{13}N$ isomer mit dem Parvolin ist.

Ferner stellten GUARESCHI und MOSSO aus gefaultem Fibrin ein schnell verharzendes, Curare ähnlich wirkendes, alkalisch reagirendes Oel dar, welchem nach der Analyse des amorphen Platindoppelsalzes die Formel $C_{10}H_{13}N$ oder $C_{10}H_{15}N$ zugesprochen wurde. Nach BRIEGER ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die Ptomaine von GAUTIER und ÉTARD, von GUARESCHI und MOSSO durch Einwirkung von Chloroform, Kali und Ammoniakverbindungen künstlich hergestellte Basen (Carbylamine) sind, weil die genannten Forscher zur Isolirung der basischen Körper die alkalisch gemachten Auszüge mit Chloroform ausschüttelten.

Die werthvollsten und vollständigsten Mittheilungen über diese Fäulnissbasen verdanken wir L. BRIEGER. Derselbe bediente sich zur Isolirung derselben neuer, von den in der gerichtlichen Chemie zur Abscheidung von Pflanzenalkaloiden gangbaren Methoden von STAS-OTTO und DRAGENDORFF abweichenden Verfahren, weil jene zur Gewinnung reiner Ptomaine nicht genügten, und die Bildung von Kunstproducten nicht ausschlossen. Das von BRIEGER benutzte Verfahren bestand im Wesentlichen darin, dass die gefaulten Massen mit durch Salzsäure ganz schwach (um Zersetzung der Ptomaine zu vermeiden) angesäuertem Wasser ausgezogen wurden, sodann die Colatur zum Syrup eingedunstet, und dieser mit Weingeist aufgenommen ward. Das weingeistige Filtrat wurde nochmals eingedunstet, der Rückstand abermals mit Weingeist behandelt, und die von dem unlöslich bleibenden, klare alkoholische, von Mineralbestandtheilen möglichst freie Lösung mit einer alkoholischen Lösung von Quecksilberchlorid versetzt, wodurch meist ein Theil der Fäulnissbasen niedergeschlagen wurde, ein anderer in Lösung blieb. Niederschlag und Filtrat wurden deshalb gesondert verarbeitet. Der Quecksilberchloridniederschlag ward getrocknet und wiederholt mit heissem Wasser ausgekocht, wobei nur die Quecksilberchloriddoppelverbindungen der organischen Ammoniakderivate in Lösung gehen, Peptone und Albuminate, welche mit ausgefällt werden, aber unlöslich bleiben. Oft gelingt es schon durch die verschiedene Löslichkeit der Quecksilberchloriddoppelsalze, einige der gebildeten Basen (z. B. das schwer lösliche Doppelsalz des Cholins) abzuscheiden, zu deren vollständiger Trennung man auch den Quecksilberchloridniederschlag mit Schwefelwasserstoff zerlegen kann, um aus dem Filtrate von Schwefelquecksilber nach dem Eindunsten die Salze der Basen direct in reinem Zustande oder nach dem Fällen mit Platinchlorid, Goldchlorid oder Pikrinsäure in Form von leicht trennbaren Doppelsalzen zu erhalten. Das Filtrat von dem in der weingeistigen Lösung erhaltenen Quecksilberchloridniederschlag wird durch Schwefelwasserstoff vom Quecksilber befreit und das Filtrat vom Schwefelquecksilber eingedunstet. Die in dem Verdunstungsrückstand enthaltenen salzsauren Basen werden als solche oder nach Untersuchung von den Platin- oder Goldchloriddoppelsalzen gereinigt und getrennt.

Man theilt diese Ptomaine zweckmässig in drei Gruppen ein. Die erste umfasst die, welche ihre Entstehung Fäulnissbacterien verdanken, die zweite Producte des normalen Stoffwechsels, zu der dritten zählen nur solche, welche durch pathogene Bacterien entstanden sind.

*a)* Cadaveralkaloide, entstanden durch die Lebensthätigkeit von Fäulnissbacterien. Aus faulendem Fleische isolirte BRIEGER zwei Ptomaine, das Neuridin ($C_5H_{14}N_2$) und das Neurin ($C_5H_{13}NO$). Das Neuridin, dessen salzsaures Salz in schönen, dem Harnstoff ähnlichen Nadeln krystallisirt, ist in reinem Zustande in absolutem Alkohol, Aether, Chloroform und Benzin unlöslich, geht aber leicht in jene Lösungsmittel ein, so lange ihm noch

thierische Stoffe anhaften, so dass bei Befolgung des STAS-OTTO'schen und des DRAGENDORFF'schen Verfahrens stets die Gefahr naheliegt, diese Substanz — unreines Neuridin — mit in die Extracte aufgenommen zu haben. Diese Eigenschaft des in den thierischen Geweben sehr weit verbreiteten Körpers ist deshalb für den Gerichtschemiker besonders wichtig. Das reine Neuridin ist ungiftig, die mit anderen Fäulnissstoffen verunreinigte Base wirkt toxisch. Die Lösung des salzsauren Neuridins verhält sich gegen Reagentien in folgender Weise:

| | |
|---|---|
| Phosphorwolframsäure . . . . | weisses amorphes Präcipitat, im Ueberschuss des Fällungsmittels löslich. |
| Phosphormolybdänsäure . . . . | weissen krystallinischen Niederschlag. |
| Phosphorantimonsäure . . . . | weissen flockigen Niederschlag. |
| Pikrinsäure . . . . . . . . | langsam ausfallenden, bald in schöne Nadeln sich verwandelnden Niederschlag. |
| Kaliumwismutjodid . . . . . | rothes amorphes Präcipitat. |
| Goldchlorid . . . . . . . . | krystallinischer Niederschlag. |

Mit Quecksilberchlorid, Kaliumquecksilber- und Kaliumcadmiumjodid, Jodjodkalium, Jodwasserstoff, Gerbsäure, Ferricyankalium, Eisenchlorid und FRÖHDE's Reagens gibt das salzsaure Salz weder Farbenveränderungen noch Niederschläge.

Das N e u r i n findet sich im Filtrate vom salzsauren Neuridin und wird aus diesem durch Eindampfen, Ausziehen des Rückstandes mit Alkohol, Behandlung des alkoholischen Auszuges mit Kohle, Versetzen mit Platinchlorid und Zerlegung des Platindoppelsalzes mit Schwefelwasserstoff in Form des Hydrochlorats erhalten, welches an der Luft leicht zerfliessliche Nadeln bildet, stark toxische muscarinartige Wirkungen besitzt. Die Bildung des Neurins (Trimethylvinylammoniumoxydhydrats) erklärt BRIEGER durch Abspaltung eines Molekül Wassers aus dem Cholin, der Oxäthylammoniumbase, in Folge der Wirkung von Fäulnissbacterien. Gegen Reagentien zeigt das Neurin das folgende Verhalten:

| | |
|---|---|
| Phosphormolybdänsäure . . . . | weissen krystallinischen Niederschlag, unlöslich im Ueberschuss. |
| Phosphorwolframsäure . . . . | keine Veränderung. |
| Phosphorantimonsäure . . . . | weissen voluminösen Niederschlag. |
| Kaliumquecksilberjodid . . . . | weissgelben voluminösen Niederschlag. |
| Kaliumwismutjodid . . . . . | rothen amorphen Niederschlag. |
| Kaliumcadmiumjodid . . . . | weisses Präcipitat. |
| Jodjodkalium . . . . . . . . | braunes amorphes Präcipitat. |
| Jodwasserstoffsäure . . . . . | desgleichen. |
| Gerbsäure . . . . . . . . . | schmutzig-weissen voluminösen Niederschlag. |
| Quecksilberchlorid . . . . . | weissen körnigen Niederschlag. |

Das C h o l i n, welchem man bei gerichtlich chemischen Untersuchungen auch begegnen kann und dessen Wirkung eine dem Neurin gleiche, nur weit schwächere ist, unterscheidet sich in dem Verhalten gegen Alkaloidreagentien von dem Neurin dadurch, dass Gerbsäure in der salzsauren Lösung keinen Niederschlag gibt, wohl aber Phosphorwolframsäure ein voluminöses Präcipitat erzeugt.

Aus den Producten der F i s c h f ä u l n i s s konnte BRIEGER bei Anwendung des STAS-OTTO'schen und des DRAGENDORFF'schen Verfahrens eine ganze Reihe von Extracten darstellen, welche mit den verschiedensten Alkaloidreagentien mannigfache Niederschläge und Farbenveränderungen eingingen, jedoch keine chemisch reine Substanz isoliren. Nach ähnlichen Verfahren, wie solche zur Isolirung der Ptomaine der Fleischfäulniss benutzt waren, gelang BRIEGER das Auffinden dreier Basen unter den Producten der Fischfäulniss, nämlich eine mit dem Aethylendiamin isomere Base ($C_2 H_4 [NH_2]_2$), vielleicht **A e t h y l i d e n d i a m i n**, **M u s c a r i n** und sodann G a d i n i n (von *Gadus callarias*, Dorsch). Das Gadinin, dessen Zu-

sammensetzung der Formel $C_7 H_{17} NO_2$ entspricht, ist nicht giftig, sein chlorwasserstoffsaures Salz bildet dicke, farblose, in Wasser leicht lösliche Nadeln, deren Lösung mit Platinchlorid ein schwer lösliches, goldgelbe Blättchen bildendes Platindoppelsalz gibt, auch mit Phosphorwolframsäure, Phosphormolybdänsäure und Pikrinsäure krystallinische Doppelverbindungen eingeht, durch Goldchlorid aber nicht gefällt wird. Aus total zersetztem Käse nach abgelaufener Bacterienfäulniss vermochte BRIEGER Neuridin zu isoliren. Aus faulem Leim wurden abweichend von den Beobachtungen und Resultaten NENCKI's, in besonders reichlicher Menge Neuridin, ausserdem Dimethylamin und eine dem Muscarin ähnliche Base erhalten. Aus fauler Hefe vermochte BRIEGER bislang nur ein Ptomain. Dimethylamin, zu gewinnen.

Von hervorragendem Interesse sind die Untersuchungen BRIEGER's über die Ptomaine aus menschlichen Cadavern. Obgleich zahlreiche das Auffinden basischer Verbindungen bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen betreffende Angaben sich in der Literatur finden, ja sogar die ersten Beobachtungen über basische Producte der Fäulniss bei Untersuchungen von Cadavern gemacht worden sind, ist bislang noch kein chemisches Fäulnissproduct, welches vor den Kriterien der reinen Chemie Stand hält, aus Cadavern dargestellt. BRIEGER fand in dem ersten Stadium der Verwesung der Leichen — zur Untersuchung dienten Leichen, welche 24—48 Stunden in kühlen Kellerräumen gelagert hatten — kein anderes basisches Product als Cholin. Mit weiter fortschreitender Fäulniss tauchen noch andere basische Producte auf. Bereits am dritten Tage der Verwesung konnte aus den inneren Organen, gleichgiltig, ob dieselben aus dem Innern von faulen Leichen herausgeholt oder ob sie dem Einfluss der Luft ausgesetzt waren, das schon beschriebene Neuridin isolirt werden. Das Neuridin wurde stets in Begleitung des Cholins gefunden, während letzteres aber allmälig verschwindet und dafür Trimethylamin auftritt, gestaltet sich die Ausbeute an Neuridin von Tag zu Tag reichlicher. Die Menge desselben ist auch abhängig von der Art der einzelnen der Zersetzung anheimgefallenen Organe. Die Fäulniss von Därmen liefert die grössten Mengen von Neuridin, während putride drüsige Organe, wie Milz und Leber, nur wenig davon ergaben.

Cholin war stets nach siebentägiger Fäulniss völlig verschwunden, Neuridin war dagegen erst nach vierzehntägiger Dauer der Verwesung nicht mehr zu constatiren. Aus den Producten eines späteren Stadiums der Fäulniss menschlicher Organtheile wurde von BRIEGER ein neues Diamin, das Cadaverin ($C_5 H_{16} N_2$), isolirt, und zwar um so reichlicher, je länger die Verwesung andauerte. Das Cadaverin bildet ein unzersetzt destillirbares, dickflüssiges, wasserhelles Liquidum, welches an der Luft begierig Kohlensäure anzieht und dabei krystallinisch erstarrt. Die bei 115—120° siedende, äusserst unangenehm an Coniin erinnernd riechende Base ist vielleicht mit derjenigen identisch, welche wiederholt als Leichenconiin beschrieben wurde. Das salzsaure und schwefelsaure Salz bilden schön ausgebildete Krystallnadeln, sind in Alkohol, Aetheralkohol und Wasser leicht löslich, in absolutem Alkohol und Aether unlöslich. Die Lösung des Cadaverinhydrochlorats zeigt das folgende Verhalten gegen Reagentien:

| | |
|---|---|
| Phosphorwolframsäure . . . . | weisses, im Ueberschuss leicht lösliches Präcipitat. |
| Phosphormolybdänsäure . . . . | weissen krystallinischen Niederschlag. |
| Kaliumwismutjodid . . . . . | rothe Krystallnadeln. |
| Jodjodkalium . . . . . . . | braune Krystallnadeln. |
| Jodhaltige Jodwasserstoffsäure . . | braune Krystallnadeln. |
| Pikrinsäure . . . . . . . . . | gelbe Nadeln. |
| Chromsaures Kalium und concentr. Schwefelsäure . . . . . . | rothbraune Färbung. |
| Eisenchlorid und Ferricyankalium . | schwach blaue Färbung. |

Das freie Cadaverin zeigt das folgende Verhalten:

| | |
|---|---|
| Phosphorwolframsäure . . . . | weisse Fällung, löslich im Ueberschuss. |
| Phosphormolybdänsäure . . . . | weissen krystallinischen Niederschlag, löslich im Ueberschuss. |
| Phosphorantimonsäure . . . . | weisses krystallinisches Präcipitat. |
| Kaliumquecksilberjodid . . . . | harziger Niederschlag. |
| Kaliumwismutjodid . . . . . | braune Fällung. |
| Jodjodkalium . . . . . . . . | braune Fällung. |
| Jodhaltige Jodwasserstoffsäure . . | braune Nadeln. |
| Pikrinsäure . . . . . . . . . | gelbe Nadeln. |
| Gerbsäure . . . . . . . . . | weissen amorphen Niederschlag. |
| Ferricyankalium und Eisenchlorid . | Blaufärbung. |
| Kaliumcadmiumjodid . . . . . | Anfangs harziges, allmälig in Warzen anschiessendes Präcipiat. |

Meist mit Cadaverin vereint findet sich noch ein drittes Diamin, das Putrescin (von *putresco*, faul werden, verwesen), welchem die Formel $C_4 H_{12} N_2$ zukommt. Dasselbe bildet eine wasserklare, ziemlich dünne Flüssigkeit von eigenthümlichem, spermaähnlichem, an Pyridin in etwas erinnerndem Geruch, zieht begierig Kohlensäure aus der Luft an, siedet bei 135° und ist unzersetzt flüchtig. Die freie Base zeigt die folgenden Reactionen. Es erzeugt:

| | |
|---|---|
| Phosphorwolframsäure . . . . | weisses, im Ueberschuss lösliches Präcipitat. |
| Phosphormolybdänsäure . . . . | gelben Niederschlag. |
| Kaliumquecksilberjodid . . . . | ölige Fällung, bald krystallinisch werdend. |
| Kaliumwismutjodid . . . . . | desgleichen. |
| Kaliumcadmiumjodid . . . . . | desgleichen. |
| Pikrinsäure . . . . . . . . . | gelbe Nadeln. |
| Gerbsäure . . . . . . . . . | schmutzig-weissen Niederschlag. |

Das Putrescin gibt mit Säuren schön krystallisirende Salze; die langen farblosen Nadeln des Hydrochlorats, $C_4 H_{12} N_2 . 2 HCl$, sind in Wasser leicht löslich, in absolutem Alkohol unlöslich, die wässerige Lösung gibt mit Phosphorwolframsäure weisse, mit Phosphormolybdänsäure gelbe Fällung, Kaliumquecksilberjodid und Kaliumwismutjodid erzeugen amorphe, zu Nadeln erstarrende Niederschläge, Jodjodkalium, jodhaltige Jodwasserstoffsäure geben braune krystallinische Präcipitate, Pikrinsäure schön ausgebildete schwer lösliche Nadeln. Das Platin- und Golddoppelsalz bilden schwer lösliche sechsseitige Blättchen.

Eine mit dem Cadaverin isomere Base fand BRIEGER endlich noch in demselben Stadium der Fäulniss. Er nennt diese Saprin (von σαπρός, faul, verfault). Sie bildet eine schwach pyridinartig riechende, unzersetzt destillirbare Flüssigkeit, deren Unterschiede vom Cadaverin die folgende Tabelle erkennen lässt.

| | Cadaverin | Saprin |
|---|---|---|
| Platindoppelsalz . . | in Wasser schwer löslich, krystallisirt rhombisch. | in Wasser leichter löslich, bildet spiessige Krystalloide. |
| Golddoppelsalz . . | prachtvolle Nadeln . . | nicht darstellbar. |
| Chlorhydrat . . . | an der Luft zerfliesslich. | an der Luft nicht zerfliesslich. |
| Chromsaures Kalium und Schwefelsäure bewirkt . . . . | rothbraune Färbung. . | keine Färbung. |

Alle die bislang geschilderten Fäulnissbasen, wie Cholin, Neuridin, Trimethylamin, Cadaverin, Putrescin, Saprin, sind physiologisch indifferent.*) Es ist bemerkenswerth, dass bei der Fäulniss der menschlichen Organe in den ersten Stadien giftige Ptomaine sich nicht finden. Erst im vorgeschrittenen Stadium der Fäulniss finden sich exquisit toxische Basen. Aus Leichen, welche nach vierzehntägiger Verwesung untersucht wurden, konnte BRIEGER zwei giftige Ptomaine isoliren. Das salzsaure Salz der einen Base, deren erhaltene Menge zum eingehenden Studium nicht hinreichte, bildete zerfliessliche Nadeln, deren Lösung Meerschweinchen und Kaninchen injicirt, die Darmperistaltik anregt, deren Erhöhung mehrere Tage andauert und durch die fortwährenden Entleerungen von Darminhalt zu grossen Schwächezuständen der Thiere führt. Die zweite giftige Base war erst nach dreiwöchentlicher Fäulniss in so grosser Menge erhältlich, dass seine Natur festgestellt werden konnte. Die wässerige Lösung des nur schwer krystallisirenden Salzes dieser Base, welche mit dem Namen Mydalein (von μυδαλέος, durch Nässe, Feuchtigkeit verderben, faul) belegt ist, zeigt mit den Alkaloidreagentien die in der folgenden Tabelle verzeichneten Eigenschaften:

| | |
|---|---|
| Platinchlorid . . . . . . . . | mikroskopisch zu Büscheln vereinigte Nädelchen. |
| Goldchlorid . . . . . . . . . | Oeltropfen. |
| Phosphormolybdänsäure . . . . | gelbe amorphe Fällung. |
| Phosphorwolframsäure . . . . | weisses, im Ueberschuss lösliches Präcipitat. |
| Kaliumquecksilberjodid . . . . | gelbe Oeltropfen. |
| Kaliumwismutjodid . . . . . | schmutzig-braunes Oel. |
| Jodjodkalium . . . . . . . . | schmutzig-braunes Oel. |
| Jodhaltige Jodwasserstoffsäure . . | schmutzig-braunes Oel. |
| Pikrinsäure . . . . . . . . . | gelbes Oel. |
| Ferricyankalium und Eisenchlorid . | sofort intensive Blaufärbung. |

Die Analyse des Platindoppelsalzes führte zu Zahlen, aus welchen sich eine bestimmte Formel noch nicht berechnen, wohl aber schliessen liess, dass auch dieses Ptomain ein Diamin sein muss, welches im Molekül vier oder fünf Atome Kohlenstoff enthält.

Weiterhin isolirte BRIEGER aus menschlichen Leichentheilen (Herz, Lungen, Leber, Milz, Nieren), welche vier Monate in einem allseitig abgeschlossenen geräumigen Behältniss bei einer Temperatur von + 5° bis 9.4° sich selbst überlassen waren, neben viel Cadaverin und Putrescin eine ungiftige Base von der Formel $C_8 H_{11} NO$, das Mydin (μυδάω, verfaulen). Das Mydin zersetzt sich bei der Destillation, gibt ein in farblosen Blättchen krystallisirendes Chlorhydrat und besitzt ein starkes Reductionsvermögen.

Das Pikrat — $C_8 H_{11} NO . C_6 H_2 (NO_2)_3 OH$ — bildet breite Prismen und schmilzt bei 195°. Aus Pferdefleisch, welches unter derselben Bedingung der Zersetzung anheimgefallen war, isolirte BRIEGER im Quecksilberchloridniederschlage einen schwach sauren, also nicht zu den Ptomainen gehörigen Körper, welcher nach der Formel $C_7 H_{17} N_2O$ zusammengesetzt ist, curareähnlich wirkt, und eine Base, das Mydatoxin, $C_6 H_{13} NO_2$.

Das Mydatoxin bildet einen stark alkalisch reagirenden Syrup, welcher im Vacuum zu Blättchen erstarrt, die in Alkohol und Aether unlöslich sind. Das Chlorhydrat bildet einen farblosen Syrup, welcher mit Goldchlorid kein Doppelsalz gibt, mit Platinchlorid zu einem sehr leicht löslichen Doppelsalz zusammentritt. Dieses, nach der Formel $(C_6 H_{13} NO_2 . HCl)_2 HCl_4$ zusammengesetzt, schmilzt bei 193°. Phosphormolybdänsäure fällt das Chlorhydrat in Würfeln, eine Mischung von Ferri-

*) Cholin äussert erst in grossen Dosen muscarinähnliche Wirkungen, auch Trimethylamin ist nur in grösseren Quantitäten toxisch.

cyankalium und Eisenchlorid wird blau gefärbt. Die Base ist ein nicht sehr starkes Gift.

Aus dem Filtrate vom Quecksilberchloridniederschlage wurde noch ein Ptomain, identisch mit dem Methyl-Guanidin, isolirt.

O. BOCKLISCH untersuchte die Producte der Fischfäulniss im Anschluss an die schon erwähnten Untersuchungen BRIEGER'S. Es wurden von ihm isolirt aus Barsch Cadaverin, Dimethylamin, Trimethylamin und Neuridin, aus Häring Cadaverin, Putrescin, Methylamin, Trimethylamin, aus Hecht Cadaverin, Putrescin, Methylamin, Dimethylamin und aus Seedorsch Cadaverin, Putrescin und Methylamin. Alle diese Basen sind ungiftig oder so wenig toxisch, dass sie nicht als Urheber von Vergiftungserscheinungen gelten können. Es ist nicht gelungen, das giftige Princip, welches die häufig beobachteten Vergiftungen nach Genuss von Fischen veranlasst hat, zu fassen, weil die hier auftretenden Toxine keine leicht fassbaren Doppelverbindungen mit anderen Körpern eingehen, diese vielmehr sehr leicht löslich sind. Stets fand sich das Gift in den allerletzten Laugen, welche von der Verarbeitung übrig geblieben waren, konnte daraus aber nicht isolirt werden. Die Giftigkeit der aus dem Fäulnissbrei frisch gewonnenen Extractionsflüssigkeit nimmt bei der Verarbeitung derselben immer mehr und mehr ab, vermuthlich, weil in Folge stattfindender Oxydation die giftigen Toxine verschwinden. Bemerkenswerth ist, dass bei der Fäulniss der Fische die toxischen Erscheinungen im ersten Stadium am heftigsten auftreten, wogegen bekanntlich bei der Fleischfäulniss erst nach längerer Zeit sich diese bemerkbar machen.

Auch das giftige Princip der giftigen Miesmuschel ist von BRIEGER isolirt. Die Mytilotoxin genannte freie Base ist nach der Formel $C_6H_{15}NO_2$ zusammengesetzt, besitzt widerlichen Geruch, zersetzt sich bei der Destillation und gibt ein in Tetraëdern krystallisirendes Chlorhydrat, dessen Lösung mit den üblichen Alkaloidreagentien ölige Präcipitate gibt. Das Golddoppelsalz krystallisirt in Würfeln und besitzt die Zusammensetzung $C_6H_{16}NO_2AuCl_4$.

*b)* Cadaveralkaloide, Producte des normalen Stoffwechsels. Unter den von ARMAND GAUTIER als Leucomaine (λευκῶμα, Eiereiweiss) oder physiologische Ptomaine bezeichneten Körpern sind alle jene Basen zu begreifen, welche während des Lebens in thierischen Substraten präformirt sich vorfinden und als Producte des normalen Stoffwechsels anzusehen sind. GAUTIER verarbeitete frisches Rindfleisch und LIEBIG'schen Fleischextract in der Weise, dass er diese Substanzen mit Wasser und wenig Oxalsäure extrahirte, die Extracte bei 50° im Vacuum eindampfte, alsdann mit absolutem Alkohol erschöpfte und mit Aether fällte. Der syrupöse Niederschlag krystallisirte theilweise beim Stehen, er fügte etwas absoluten Aether hinzu und trennte nach einigen Tagen die Krystalle von dem Syrup und wusch denselben mit 99gradigem Alkohol aus. Diese Krystalle (A) wurden mit 95gradigem Alkohol ausgezogen, der Alkohol ward theilweise verdampft, beim Erkalten erhielt man citronenfarbige Krystalle (B), aus deren Laugen sich neue Krystalle (C) ausschieden. Die Krystalle (A) liessen beim Kochen mit Wasser nur eine geringe Portion gelbweisser Krystalle (D) zurück, während man aus den Mutterlaugen schliesslich noch weitere Krystalle von orangegelber Farbe (E) erhielt.

Folgende Basen beschreibt nun GAUTIER:

1. Xanthokreatinin (Krystalle B), $C_5H_{10}N_4O$. Schwefelgelbe Blättchen von bitterem Geschmacke, leicht in Wasser löslich. Gleicht in vieler Beziehung dem Kreatinin, ist giftig und bewirkt bei Thieren Niedergeschlagenheit, Somnolenz, hochgradige Müdigkeit, Defäcation und wiederholtes Erbrechen.

2. Crusokreatinin, $C_5H_8N_4O$ (Krystalle E). Orangegelbe Krystalle, deren Chlorhydrat und Chlorplatinat leicht lösliche Nadeln, deren Chloraurat schwer lösliche Körner bildet.

3. Amphikreatinin, $C_9H_{19}N_{17}O_4$ (Krystalle D). Gelbweisse Krystalle, dem Kreatin ähnlich, wahrscheinlich eine Verbindung desselben mit einer Base,

welche sich durch einen Mehrgehalt der Elemente des Cyanwasserstoffs vom Kreatinin unterscheidet.

4. Pseudoxanthin, $C_4 H_5 N_5 O$, wurde aus den alkoholischen Mutterlaugen des Amphikreatinins erhalten. Es gleicht dem Xanthin bezüglich seiner chemischen und physiologischen Eigenschaften und unterscheidet sich von diesem Körper in der Zusammensetzung durch ein Minus von C und O.

5. Eine Base $C_{11} H_{24} N_{10} O_5$, welche aus den Mutterlaugen des Xanthokreatinins und 6. eine Base $C_{12} H_{24} N_{11} O_5$, welche aus den Mutterlaugen des Crusokreatinins gewonnen wurde.

Diese Körper bedürfen noch eines eingehenderen Studiums, möglicherweise existiren zwischen diesen und den Ptomainen Beziehungen, vielleicht in der Weise, dass in ihnen ein Theil der Muttersubstanzen in den Ptomainen zu suchen ist.

Das von A. KOSSEL in der Pancreasdrüse des Rindes entdeckte Adenin steht wohl in naher Beziehung zu den Körpern GAUTIER'S, wie auch die von G. SALOMON aus menschlichem Urin dargestellten Xanthinderivate: Dimethylxanthin, $C_7 H_8 N_4 O_2$, ein Isomeres des Theobromins, und das Heteroxanthin, $C_6 H_6 N_4 O_2$, welches wahrscheinlich Methylxanthin ist.

*c)* Cadaveralkaloide, entstanden durch die Thätigkeit pathogener Bacterien. Die Thatsache, dass Fäulnissbacterien eine grosse Reihe theils giftiger, theils unschädlicher, in ihrer Wirkung aber verschiedener Ptomaine aus den Geweben und dem nicht organisirten Eiweiss zu bilden vermögen, liess erwarten, dass die pathogenen Bacterien, wie solches MAAS zuerst hervorgehoben hat, in erhöhtem Masse diese Eigenschaft besitzen müssen. Wie jeder differenten Fäulnissbacterie ein bestimmtes Ptomain zukommt, so müsste auch jede pathogene Bacterie in der Qualität und Quantität ganz bestimmte, ihm allein zukommende Basen erzeugen. Die folgenden Ptomaine, welche ihre Entstehung unzweifelhaft der Kraft pathogener Bacterien verdanken, sind bislang isolirt.

Typhotoxin aus Reinculturen des KOCH-EBERTH'schen Typhusbacillus. Auf mit wenig Wasser angerührtem Fleischbrei wurden von BRIEGER die Bacillen ausgesät und diese Culturen 8—14 Tage bei 37.5—38° stehen gelassen. Aus dem Quecksilberchloridniederschlage wurde das salzsaure Salz in Form leicht löslicher Nadeln erhalten, aus welchem Silberoxyd das reine, stark basische Eigenschaften besitzende, sehr giftige Ptomain isolirte. Dasselbe ist entsprechend der Formel $C_7 H_{17} NO_2$ zusammengesetzt, gibt ein schwer lösliches Golddoppelsalz, $C_7 H_{17} NO_2, HCl\,AuCl_3$, welches bei 176° schmilzt, und ein schwer lösliches Picrat. Gegen Reagentien zeigt die Lösung des salzsauren Salzes das folgende Verhalten:

| | |
|---|---|
| Phosphormolybdänsäure . . . . | gelbes krystallinisches Präcipitat |
| Phosphorwolframsäure . . . . . . | weisses „ „ |
| Kaliumcadmiumjodid . . . . . | ölige Tropfen |
| Kaliumquecksilberjodid . . . . . | ölige Tropfen |
| Jodjodkalium . . . . . . . . . | ölige Tropfen |
| Jodhaltige Jodwasserstoffsäure . . . | ölige Tropfen |
| Kaliumwismutjodid . . . . . . | harziges Präcipitat. |

Tetanin, aus Culturen, welche den Erreger des Tetanus enthalten, von BRIEGER dargestellt. Dasselbe, nach der Formel $C_{13} H_{30} N_2 O_4$ zusammengesetzt, bildet einen gelben, stark alkalisch reagirenden Syrup. Das salzsaure Salz ist zerfliesslich, gibt mit Platinchlorid und Phosphormolybdänsäure leicht lösliche Doppelverbindungen und färbt ein Gemisch von Eisenchlorid und Ferricyankalium blau. Das Tetanin vermittelt bei Thieren den gleichen Symptomencomplex, welchen wir bei Menschen als das Krankheitsbild des Tetanus zusammenfassen.

Weiterhin liegen noch Angaben vor, denen zu Folge von HOFFA das durch die Lebensthätigkeit des Milzbrandbacillus gebildete Toxin dargestellt sei, von NICATI und RIETSCH, von GABRIEL POUCHET und von VILLIERS aus Kommabacillenculturen, aus Blut und Leber der im algiden Stadium der Cholera

rasch und plötzlich Verstorbenen, aus wässerigen Fäces und den Eingeweiden von Choleraleichen Toxine isolirt seien. Die von diesen Forschern beschriebenen Basen entbehren aber alle noch des erforderlichen Grades der Reinheit, um sie als Gifte der genannten Bacterien betrachten zu können.

Allgemeine Eigenschaften. Die chemisch wohl charakterisirten Ptomaine, deren Kenntniss wir namentlich BRIEGER verdanken, sind entweder flüssige Körper von bestimmten Siedepunkten oder feste, krystallinische, durch bestimmte charakteristische Reactionen ausgezeichnete Körper bestimmter Zusammensetzung. Die Lösungen der meist krystallinischen Salze werden durch die sogenannten allgemeinen Alkaloidreagentien gefällt, jedoch verhalten sich die verschiedenen Ptomaine ganz verschieden gegen die gebräuchlichen Alkaloidreagentien, ein Verhalten, welches bei der differenten, chemischen Constitution der einzelnen Ptomaine a priori zu erwarten stand. Aus diesem Grunde ist die Annahme eines Gruppenreagens für Ptomaine, durch welche man diese von den Pflanzenalkaloiden zu unterscheiden im Stande ist, völlig illusorisch. Die seinerzeit von BROUARDEL und BOUTMY angegebene Reaction — Blaufärbung eines Gemisches von Ferricyankalium und Eisenchlorid — ist, abgesehen davon, dass Pflanzenalkaloide dieselbe auch geben, völlig werthlos, weil von den bislang isolirten Ptomainen nur einige derselben dieselbe hervorrufen. Dasselbe gilt von der Reaction H. W. BETTINK's und W. J. L. VAN SISSEL's. In reinem Zustande sind sie in den gebräuchlichen Extractionsmitteln sehr wenig oder gar nicht löslich, während in unreinem Zustande sie von diesen namentlich von Amylalkohol und Aether reichlich aufgenommen werden.

In ihrer physiologischen Wirkung sind die einzelnen Basen sehr verschieden, einige derselben sind giftig, andere dagegen physiologisch vollkommen unwirksam. Von den Fäulnissbasen sind Neuridin, Cadaverin, Putrescin, Sapin und Mydin ohne physiologische Wirkung. Cholin äusserte erst in grösseren Dosen muscarinähnliche Wirkung, desgleichen ist Trimethylamin nur in grösseren Dosen toxisch; exquisit giftig wirkt das Neurin, das Muscarin, Aethylendiamin, das Mydalein, das Methyl-Guanidin und das Mydatoxin, woraus erhellt, dass man nicht von einem Sepsin als Quelle der putriden Infection sprechen darf. In den ersten Stadien der langsam vor sich gehenden Fäulniss ist das Vorkommen toxischer Ptomaine nicht beobachtet. Nur bei der Fischfäulniss scheinen sich in den ersten Stadien giftige, aber leicht oxydirbare und deshalb bislang nicht isolirbare Basen zu bilden.

Constitution der Ptomaine. Was die chemische Constitution der Ptomaine anbelangt, so ist von einer Anzahl derselben diese schon bekannt, so von dem Methylamin, Dimethylamin, Trimethylamin, Aethylamin, Diäthylamin, Triäthylamin, Cholin, Neurin, Muscarin, Methylguanidin, Körper, mit welchen der Chemiker von anderen Arbeitsgebieten her längst vertraut ist. Bezüglich zweier anderer Ptomaine, des Cadaverins und Putrescins, hat BRIEGER die Constitution ermittelt. Seinen Arbeiten zu Folge ist das Cadaverin identisch mit dem von LADENBURG dargestellten Pentamethylendiamin ($NH_2 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . NH_2$), das Putrescin aber entweder dimethylirtes Aethyldiamin $\begin{matrix} CH_2 . NH . CH_3 \\ CH_2 . NH . CH_3 \end{matrix}$ oder Methyl-Aethyl-Methylendiamin

$$CH_2 \begin{cases} N \begin{matrix} -H \\ -C_2H_5 \end{matrix} \\ N \begin{matrix} -CH_3 \\ -H \end{matrix} \end{cases} .$$

Genese der Ptomaine. Die eingehenden Untersuchungen BRIEGER's und Anderer haben unzweifelhaft ergeben, dass durch den Angriff der Fäulniss- und der pathogenen Bacterien auf die dem Organbau dienenden Substanzen diese hochmolekularen Verbindungen in der Weise zerlegt werden, dass neben vielen anderen Producten noch stickstoffhaltige Kohlenstoffverbindungen von ausgesprochen basischem Charakter entstehen, welche, in den Circulationsstrom lebender Wesen hineingeworfen, die Functionen des Organismus schädigen, ja dieselben auch ganz

aufheben können, dass aber die Beschaffenheit des Nährbodens massgebend für die Richtung ist, in welcher sich die Thätigkeit der Fäulnissbacillen bewegt, und wahrscheinlich aus der Thätigkeit der differenten pathogenen Bacterien auch differente Ptomaine hervorgehen. Bewiesen ist auch, dass die in dem ersten Stadium der Fäulniss gebildeten Basen im weiteren Verlaufe der Fäulniss Zersetzungen erleiden, als deren Producte einfacher zusammengesetzte Ammoniakderivate, d. h. neue Ptomaine entstehen. Die Ansicht GRAM'S, dass die von BRIEGER gefundenen, muscarinähnliche Wirkungen äussernden Ptomaine nicht als Producte der Thätigkeit von Fäulnissbacterien aufzufassen sind, weil das ungiftige Cholin, der im Pflanzen- und Thierreich so ausserordentlich weit verbreitete Körper, schon beim Eindampfen seiner Salzlösungen unter Abspaltung von Wasser in das sehr giftige Neurin überging, kann nicht länger mehr anerkannt werden, seit durch exacte Versuche von BRIEGER und E. SCHMIDT die Unrichtigkeit der Versuche GRAM'S bezüglich der leichten Umwandlung des Cholins in Neurin unzweifelhaft dargethan ist.

Bedeutung der Ptomaine. Die Kenntniss der Cadaveralkaloide ist, wie schon im Eingang dieser Arbeit bemerkt wurde, in mehrfacher Beziehung von hoher Bedeutung. Seit der ursächliche Zusammenhang einer Reihe von Infectionskrankheiten mit der Anwesenheit verschiedenartiger Bacterien ausser allem Zweifel steht, ist man geneigt, das Zerstörungswerk dieser kleinen parasiten Wesen im menschlichen und thierischen Organismus auf chemische Umsetzungen zurückzuführen, welche durch jene Parasiten angeregt wurden. Das klinische Verständniss von der Natur der Krankheiten kann deshalb nur gewinnen, wenn wir die Producte der Thätigkeit bestimmter pathogener Bacterien kennen lernen. Die Erforschung der Constitution dieser wird uns gestatten einen Schluss zu ziehen, aus welchen complexen Organbestandtheilen die Bacterien die Bausteine zum Aufbau der Producte ihrer Lebensthätigkeit entnehmen und damit uns mit der letzten Ursache der Krankheit bekannt machen.

Nicht geringer ist ihre Bedeutung für die Toxikologie und die forensische Chemie. Die bei der Fäulniss auftretenden giftigen Ptomaine geben uns Fingerzeige über die Ursachen der sogenannten Blutvergiftungen und die Vergiftungen nach dem Genusse verdorbener Nahrungsmittel. Eine eminent praktische Bedeutung haben die Cadaveralkaloide aber für die forensische Chemie.

Die Literatur führt einige Criminalfälle an, in denen Ptomaine mit Alkaloiden pflanzlichen Ursprunges verwechselt wurden. Es genügt, an den in Folge des Todes des Generals Gibbone in Rom stattgefundenen Criminalprocess, bei welchem unzweifelhaft ein Ptomain mit delphininähnlichen Eigenschaften für Delphinin von dem ersten Experten gehalten war, an den Process der Witwe Sonzogno in Cremona, bei welchem SELMI eine Verwechslung von einem Cadaveralkaloid mit Morphin erkannte, an den Process Brandes-Krebs in Braunschweig, in welchem die ersten Experten eine unzweifelhafte Cadaverbase für Coniin angesprochen hatten, zu erinnern.

Die Ptomaine sind in zweifacher Beziehung für die forensische Chemie von Wichtigkeit. Einmal können Ptomaine (in verdorbenen Nahrungsmitteln) eine Vergiftung hervorrufen und dann auch Gegenstand der Ausmittelung werden. Zweitens können Ptomaine mit Alkaloiden pflanzlichen Ursprunges verwechselt werden.

Die zur Zeit zur Isolirung der Alkaloide bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen üblichen Verfahren von STAS-OTTO und DRAGENDORFF sind nicht im Stande, zur Isolirung und zum Nachweis von Cadaveralkaloiden zu dienen, weil die reinen Basen, wie BRIEGER nachgewiesen hat, in den gebräuchlichen Extractionsmitteln unlöslich sind. Der Nachweis dieser wird nur nach den von BRIEGER angegebenen und von mir wiedergegebenen Fällungsverfahren möglich, immer aber mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden sein. Auch zum sicheren Nachweis pflanzlicher Alkaloide sind die Verfahren von STAS und DRAGENDORFF in ihrer jetzigen Form nicht geeignet, weil bei Befolgung derselben mit anderen Fäulnissstoffen verunreinigte Ptomaine in die Extractionsflüssigkeiten eingehen und diese Veranlassung

zur Verwechslnng mit Alkaloiden geben, weil ferner solche Ptomaine die charakteristischen Reactionen der Pflanzenalkaloide zu verdecken im Stande sind, wie HILGER und TAMBA nachgewiesen haben und endlich leicht Kunstproducte gebildet werden, die gewissen Alkaloiden nicht unähnlich sind. HILGER machte die Beobachtung, dass Ptomaine sich aus schwach angesäuerten Massen, besonders mit Gyps hergestellten Verdampfungsrückständen mittelst siedendem Aether fast vollständig entfernen lassen, dass ätherische Lösungen von Ptomainen, welche kleine Mengen Alkaloide enthalten, beim Vermischen mit einer ätherischen Lösung von Oxalsäure nach längerem Stehen Ausscheidungen von Alkaloidoxalat geben, während die Ptomainsalze in Lösung bleiben. Auch fand er es in vielen Fällen empfehlenswerth, die nach dem STAS'schen Verfahren erhaltenen sauren Auszüge vor der weiteren Untersuchung mit Magnesia oder Calciumoxyd der Destillation zu unterwerfen. Andere Vorschläge gehen dahin, die Alkaloide von den Ptomainen durch Fällungsverfahren zu trennen, ähnlich denjenigen, welche BRIEGER zur Reinigung und Isolirung der Ptomaine anwandte. Nach diesen werden Ptomaine und Alkaloide zunächst in schwer lösliche Doppelsalze verwandelt und aus diesen nach der Reinigung die Basen in Freiheit gesetzt und durch geeignete Lösungsmittel getrennt. Die Wichtigkeit des Nachweises giftiger Pflanzenalkaloide bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen macht eine baldige Bearbeitung dieses Arbeitsfeldes dringend wünschenswerth, um den zum Nachweis giftiger Pflanzenbasen bei gerichtlichen Untersuchungen benützten Methoden die unbedingt erforderliche Sicherheit zu verleihen.

H. Beckurts.

**Cadaverin** (Pentamethylendiamin, $C_5 H_{14} N_2$), s. d. vorstehenden Artikel pag. 445.

**Cadeac** in den französischen Pyrenäen besitzt kalte Schwefelquellen mit Jod- und Bromgehalt.

**Cadmia** ist, wie Tutia, Galmei, weisses und graues Nichts u. s. w., eine Bezeichnung für das in Zink- und Messinghütten als Nebenproduct abfallende carbonathaltige Zinkoxyd.

**Cadmium.** Symbol Cd. Zweiwerthig. Atomgewicht und Moleculargewicht = 111.7 (L. MEYER und SEUBERT: „Die Atomgewichte der Elemente." Leipzig 1883).

Geschichtliches: Das Cadmium wurde zu Anfang des Jahres 1818 von STROMEYER und HERMANN, welche unabhängig von einander gearbeitet hatten, entdeckt, von Ersterem eingehender untersucht und benannt (καδμία, Galmei, wegen seines häufigen Vorkommens in diesem Zinkerze).

Vorkommen: Das einzige selbstständige, Cadmium (77.3—77.6 Procent) enthaltende Mineral ist der seltene Greenockit (CdS —, s. d.). Ausserdem ist das Cadmium ein fast steter Begleiter des Zinks in dessen Erzen (Zinkblende, Zinkspat, Galmei und Zinkglas oder Kieselzinkerz) und kommt darum auch häufig im Handelszink, im Zinkstaub, im Zinkvitriol u. s. w. vor. Die Asche einer schottischen Steinkohle enthielt 2 Procent Zinkoxyd und 1.4 Cadmiumoxyd.

Gewinnung: Die hüttenmännische Gewinnung erfolgt auf trockenem Wege aus dem bis 30 Procent Cadmiumoxyd enthaltenden Zinkofenrauche oder aus dem Zinkstaube der Zinkhütten (s. Zink), auf nassem Wege aus diesem Zinkstaube und aus cadmiumhaltigem Zink. Nach jener Darstellungsweise werden die mit Kohle (Coaksklein) gemengten Materialien in Muffeln wiederholt bei mässiger Rothgluth erhitzt und die immer cadmiumreicher werdenden Dämpfe in Vorlagen aufgefangen. Auf diese Anräucherung des Cadmiums in dem in vorgelegten Ballons angesammelten Staube erfolgt die Reduction desselben in cylindrischen gusseisernen Retorten mit ebensolchen oder blechernen Vorlagen und Ballons mit Hilfe von Holzkohle. Das in den Vorlagen angesammelte Cadmium wird schliesslich umgeschmolzen und in Stängelchenformen eingegossen. So hergestelltes Cadmium enthält oft erhebliche Mengen Zink, welche dasselbe spröde machen. Zur Gewinnung des Cadmiums auf nassem Wege wird das cadmiumhaltige Zink granulirt und mit

einer zur völligen Lösung unzureichenden Menge Salzsäure behandelt; hierbei wird das gelöste Cadmium durch den Zinküberschuss ausgefällt. Um den Cadmiumgehalt des Rückstandes zu vermehren, sättigt man die Lösung mit cadmiumhaltigem Zinkstaub. Der metallische Rückstand wird mit so viel Salzsäure behandelt, dass ein Theil des Cadmiums und alles Zink in Lösung geht. Nach dem Ausfällen dieser Cadmiummenge durch eingesetzte Zinkstäbe wird der aus Blei und Cadmium bestehende getrocknete Rückstand mit Kohle gemengt der Destillation unterworfen. Reines Cadmium erhält man durch Ausfällen einer kräftig sauren Lösung cadmiumhaltigen Zinks oder Zinkstaubes oder von Zinkofenrauch durch Schwefelwasserstoff, Auflösen des Schwefelcadmiums in Salzsäure, Abrauchen des Säureüberschusses, Fällen der verdünnten Flüssigkeit mittelst überschüssigen kohlensauren Ammons, Glühen des getrockneten Niederschlages und Reduction des mit ausgeglühtem Kienruss gemengten Glührückstandes ($Cd\,O$) in gläsernen oder thönernen Retorten bei mässiger Rothgluth.

Eigenschaften: Das Cadmium besitzt die Farbe des Zinns, aber grösseren Glanz. Es krystallisirt in regulären Octaëdern. Sein Gefüge ist dicht, der Bruch hakig. Im reinen Zustande ist es, im Gegensatze zum Zink, schon bei gewöhnlicher Temperatur so weich, dass es sich leicht zu dünnem Blech (Folie) aushämmern und zu Draht von mindestens der Stärke des dünnsten Zinkdrahtes ausziehen lässt. Reines Cadmium „schreit“ beim Biegen ähnlich dem Zinn. Sein specifisches Gewicht beträgt in Form von Gussstücken 8.60 (Stromeyer) — 8.655 (bei 11° nach Matthiesen) — 8.75 (Jahn), im gehämmerten Zustande 8.67 (Schröder) — 9.05 (Children). Specifische Wärme = 0.0567 (Regnault). Linearer Ausdehnungscoëfficient = 0.003102 (für 0—100°). Sein Leitungsvermögen für Wärme beträgt nach Calvert und Johnson 58, wenn das des Silber = 100 gesetzt wird, und liegt nach Anderen zwischen dem des Quecksilbers, Aluminiums und Zinks einer- und dem des Eisens, Zinns und Platins andererseits, die elektrische Leitungsfähigkeit zwischen der des Aluminiums, Zinks und Magnesiums einer- und der des Kaliums, Lithiums und Eisens andererseits. Das Cadmium schmilzt nach Wood bei 315—316°; wenig darüber beginnt es zu verdampfen, obwohl sein Siedepunkt weit höher, bei 860° (Deville und Troost), liegt. An der Luft hinreichend stark erhitzt, verbrennt das Cadmium unter Ausgabe gesundheitsschädlicher, orangefarbener Dämpfe von Cadmiumoxyd ($Cd\,O$). In feuchter Luft verliert es alsbald seinen Glanz und überzieht sich mit einer dünnen, grauen, das darunter liegende Metall vor weiterer Oxydation schützenden Rostschicht. In lufthaltigem Wasser überzieht es sich mit weissem Oxydhydrat und Carbonat. In Essigsäure ($C_2\,H_3\,Cd\,O_2$, $3\,H_2\,2$), Chlorwasserstoff ($Cd\,Cl_2$, $2\,H_2\,O$) und Schwefelsäure ($Cd\,SO_4$, $?\,H_2\,O$) löst sich das Cadmium unter Wasserstoffentwicklung langsamer als Zink, um so schwieriger, je verdünnter die Säure, leichter in der Wärme und nach Zusatz von etwas Platinchlorid; in mässig verdünnter Salpetersäure löst es sich leicht auf

$$(Cd\,(N\,O_3)_2,\ 4\,H_2\,O).$$

Aus den Lösungen seiner Salze wird es durch Zink in glänzenden Blättchen niedergeschlagen; andererseits lassen sich mit Hilfe des Cadmiums elektronegativere Metalle vollständig aus den Lösungen ihrer Salze abscheiden (Verwendung chemisch reinen Cadmiums in der Analyse an Stelle des Zinks zur quantitativen Bestimmung des Kupfers).

Anwendung: Das Cadmium findet im metallischen Zustande in der Analyse zur Herstellung einiger leichtflüssiger Legirungen (Schnellloth, Metallkitt oder zu Clichés; Legirungen von Cadmium, Gold, Silber und Kupfer in den Goldschmiedewerkstätten) und von Amalgamen (Zahnkitt, z. B. 26 Th. Cadmium und 74 Th. Quecksilber), bezüglich deren auf Dingler's polyt. Journal, Band 115, 143, 158, 164, 167 und 177, sowie auf Nr. 31 der deutschen Chemikerzeitung (1886) verwiesen wird, sowie zur Bereitung einiger in der Pharmacie, Photographie und Keramik verwendeter Verbindungen Anwendung. Künstliches Schwefelcadmium, durch Glühen eines Gemenges von Cadmiumoxyd und Schwefel oder durch Fällen

einer von fremden Metallen freien Cadmiumlösung mittelst Schwefelwasserstoffs oder Schwefelnatriums erhalten, ist eine gut deckende, luft-, licht- und feuerbeständige, unter Einwirkung von Schwefelwasserstoff, Alkalien und schwachen Säuren unveränderliche Malerfarbe (Cadmiumgelb, Jaune brillant); dasselbe findet in der Zeugdruckerei, sowie zum Färben von Seife Verwendung. Die medicinische Anwendung des Cadmiums und seiner Salze ist eine sehr beschränkte.

Analytisches: Aus den mit einer mässigen Menge Salz-, Schwefel- oder Salpetersäure angesäuerten Lösungen seiner Salze wird das Cadmium durch Schwefelwasserstoff in der Kälte als orangegelbes Schwefelcadmium ($Cd\,S$) niedergeschlagen (Unterschied von allen aus saurer Lösung nicht fällbaren Metallen, z. B. vom Zink und Eisen), welches in gelbem Schwefelammonium (Unterschied vom Arsen, Zinn, Gold u. s. w.) und Cyankalium (Unterschied vom Kupfer) unlöslich, in concentrirter Salpetersäure löslich ist (Unterschied vom Quecksilber). Vom Silber und Blei unterscheidet sich das Cadmium durch die Löslichkeit seines Chlorids und Sulfats in Wasser, vom Wismut durch die Beständigkeit seiner Salze in stark verdünnten Lösungen, sowie durch das Verhalten der Cadmiumsalze zu überschüssigem Ammoniak (Salmiakgeist bewirkt in deren Lösungen einen Niederschlag von Cadmiumhydroxyd ($Cd(HO)_2$), der in einem Ueberschusse des Fällungsmittels sich mit Leichtigkeit auflöst, während gleichzeitig gefälltes Wismutoxydhydrat ungelöst bleibt. Cadmiumverbindungen (auch cadmiumhaltige Zinkerze) geben beim Erhitzen mit Soda im Kohlegrübchen in der Reductionsflamme einen braungelben bis braunrothen Beschlag ($Cd\,O$), der beim Erkalten deutlicher hervortritt. Zur quantitativen Bestimmung wird das Cadmium entweder als Carbonat (am besten mittelst kohlensauren Kaliums) oder als Sulfid abgeschieden und nach dem Glühen des ersteren als Oxyd ($Cd\,O$) oder als bei 100° getrocknetes Sulfid ($Cd\,S$) gewogen. Zur Nachweisung des Cadmiums in Zinkerzen werden die letzteren im feinst pulverisirten Zustande mit Salzsäure, nöthigenfalls unter Zuhilfenahme von Salpetersäure, aufgeschlossen; die Aufschliessung von Legirungen erfolgt durch mässig concentrirte Salpetersäure oder Königswasser. Ulbricht.

**Cadmium sulfuricum** (Ph. Germ. I., Gall. u. A.), Cadmiumsulfat, schwefelsaures Cadmiumoxyd. Farblose, durchscheinende, an der Luft allmälig trübe weiss werdende, säulen- oder tafelförmige Krystalle ohne Geruch, von metallischem Geschmacke. Sie lösen sich mit saurer Reaction in 2 Th. Wasser, nicht in Weingeist. Das Salz kommt auch in luftbeständigen, schiefen rhombischen Säulen krystallisirt vor. — Identitätsreactionen: Die wässerige Salzlösung scheidet, mit Schwefelwasserstoff behandelt, einen citronengelben Niederschlag ab, der beim Uebersättigen mit Ammoniak nicht verschwindet (Unterschied vom Schwefelarsen), auch in verdünnter Schwefelsäure nicht löslich ist; jedoch löst er sich in heisser verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure. Baryumnitrat fällt aus der Salzlösung einen weissen, in verdünnten Säuren unlöslichen Niederschlag aus. — Zusammensetzung: Das verwitternde Salz enthält 4 Moleküle (25.7 Procent) Krystallwasser, nach der Formel: $Cd\,SO_4 + 4\,H_2\,O$. Das luftbeständige Salz besitzt nur 18.75 Procent Krystallwasser und die Formel: $3\,Cd\,SO_4 + 8\,H_2\,O$. — Darstellung: Man löst Cadmiummetall in verdünnter Schwefelsäure, wobei Wasserstoffgas entbunden wird. Da dieser Process aber langsam verläuft, gibt man Salpetersäure zur Oxydation des Metalles hinzu, und zwar 5 Th. der 30procentigen Salpetersäure auf 4 Th. Cadmium und 24 Th. verdünnte Schwefelsäure, wobei Stickoxydgas entweicht. Man nimmt daher die Operation im Freien oder unter einem guten Abzuge vor und erwärmt zuletzt die Flüssigkeit. Die gewonnene Lösung wird zur Trockne verdampft, der Rückstand in der zwei- bis dreifachen Menge heissen Wassers aufgelöst und das Filtrat zur Hälfte eingedampft, worauf beim Erkalten das Salz mit 4 Molekül Wasser auskrystallisirt, welches in gewöhnlicher Temperatur zu trocknen ist. Will man das luftbeständige Salz darstellen, so muss man nach dem Eindampfen der gewonnenen Cadmiumlösung den Rückstand

in der möglichst geringen Menge kalten Wassers lösen und die Flüssigkeit der freiwilligen Verdunstung überlassen. — Prüfung auf Reinheit: Die mit Salzsäure angesäuerte wässerige Lösung gebe nach vollständiger Ausfällung mittelst Schwefelwasserstoffgas ein Filtrat, welches beim Verdampfen keinen Rückstand (Zinksulfat u. A.) hinterlassen darf. Wird der ausgeschiedene gelbe Niederschlag nach dem Auswaschen mit Ammoniak übergossen, so darf das Filtrat, mit Salzsäure übersättigt, sich nicht gelb trüben (Arsen). Ueberschüssiges Ammoniak muss den aus der wässerigen Salzlösung ausgeschiedenen weissen Niederschlag leicht und vollständig wieder auflösen. Silbernitrat darf die Salzlösung nicht trüben. Mit $^1/_2$ Vol. Schwefelsäure vermischt und mit 1 Vol. Ferrosulfatlösung (1 = 3) überschichtet, darf sich keine braune Grenzschicht bilden (Salpetersäure). — Aufbewahrung: In der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel, in wohlverschlossenen Glasgefässen. — Gebrauch: In der Augenheilkunde ähnlich dem Zinksulfate, mit dem es in Dosis und Gebrauchsweise übereinstimmt. Es scheint aber vor dem Zinksalze nichts voraus zu haben. Schlickum.

**Cadmiumsalze.** Dieselben sind farblos (wasserhell) oder weiss, selten gefärbt (Chromat). Die in Wasser löslichen reagiren sauer und haben einen unangenehmen metallischen Geschmack. Die Cadmiumsalze nicht feuerbeständiger Säuren zersetzen sich beim Glühen; die wasserfreien Haloidsalze sind schmelzbar und zum Theil ($CdBr_2$ und $CdCl_2$) sublimirbar. Das Cadmium liefert basische ($CdSO_4$, $Cd(HO)_2$), neutrale ($3 CdSO_4$, $8 H_2O$) und Doppelsalze, z. B. $(H_4N)_2SO_4$, $CdSO_4 + 6 H_2O$ und $2KBr$, $2 CdBr_2 + H_2O$.

Von den Cadmiumsalzen sind die folgenden besonders hervorzuheben:

Bromcadmium ($CdBr_2$, $4 H_2O$), durch Einwirkung von Brom und Wasser auf Cadmium, Eindampfen und Krystallisirenlassen der Lösung in langen, verwitternden Nadeln zu erhalten, findet in der Photographie häufig Anwendung.

Chlorcadmium ($CdCl_2$, $2 H_2O$) wird durch Auflösen von Cadmium, Cadmiumoxyd oder Schwefelcadmium in Salzsäure, Eindampfen und Krystallisirenlassen der Lösung in verwitternden, rechtwinkeligen Säulen erhalten, welche beim Schmelzen wasserfrei werden; Verwendung zum Gelbfärben von Seide und in der Zeugdruckerei.

Essigsaures Cadmium ($C_3H_3CdO_2$, $3 H_2O$) wird zur Herstellung von Lüster auf Thonwaaren verwendet.

Jodcadmium ($CdJ_2$) erhält man, wenn eine Lösung von 20 Th. Jodkalium und 15 Th. Cadmiumsulfat zur Trockne verdampft, der Rückstand mit warmem Weingeist ausgezogen und die Lösung bei gelinder Wärme bis zur Krystallisationsfähigkeit eingedampft wird. Die Verbindung bildet grosse, luftbeständige, am Lichte sich alsbald gelb färbende, sechsseitige Tafeln. Anwendung in der Photographie.

Schwefelsaures Cadmium s. *Cadmium sulfuricum*, pag. 454.

Ulbricht.

**Caeruleamentum,** s. unter Tinten.

**Caeruleum** und Zusammensetzungen, s. Coeruleum.

**Caesalpinia,** Gattung der nach ihr benannten Familie der *Leguminosae;* Holzgewächse mit doppelt gefiederten Blättern und Nebenblättern, gelben oder rothen zygomorphen Blüthen mit fünftheiligem Kelch, fünf wenig verschiedenen Blumenblättern, zehn freien und gleichgestalteten Staubfäden und flachen oder aufgeblasenen Hülsen, welche nicht oder zweiklappig aufspringen. — Von den in den Tropen verbreiteten etlichen 30 Arten sind die meisten Nutzpflanzen, einige liefern auch Producte für den Weltmarkt.

*Caesalpinia echinata Lam.* ist die Stammpflanze des *Lignum Fernambuci* und der als Gerbmaterial verwendeten Nacasculo-Rinde. Sie ist ein hoher

Baum mit kurzstacheligen Aesten und rostfarbig filzigen Zweigen, Blatt- und Blüthenstielen. Die Blätter sind 5—9jochig, die Fiedern mit sitzenden asymmetrischen Blättchen. Die Blüthentrauben sind locker, endständig, die Hülsen flach, oblong, stachelig, dunkelbraun, mit kleinen flachen Samen. Andere Rothhölzer stammen von *C. Sappan L.* (Ostindien), *C. brasiliensis Sw.*, *C. crista L.*, *C. bijuga Sw.* (tropisches Amerika).

*Caesalpinia coriaria Willd.* (Westindien und Südamerika) liefert die gerbstoffreichen Dividivi-Hülsen (s. d.). Ein kleiner, kahler Baum mit 6—7jochig gefiederten Blättern, deren Fiederchen lineal sind. Die dunkelbraunen Hülsen sind S-förmig gekrümmt, glänzend dunkelbraun, schwammig gefächert, mit einem Samen in jedem Fache.

*Caesalpinia Bonducella Rxb.*, ein in den Tropen Asiens, Afrikas und Amerikas verbreiteter Kletterstrauch mit weichhaarigen und zugleich stacheligen Zweigen und grossen, mit 4—6 Fiederpaaren besetzten Blättern. Die Hülsen sind dicht stachelig, etwas aufgetrieben, zweiklappig, mit 1—2 fast kugeligen Samen. Diese sind die angeblich fieberwidrigen Bonduc-Samen (s. pag. 353).

*Caesalpinia pulcherrima Sw.*, ein kleines, an jedem Astknoten mit 2 kurzen, dicken Stacheln besetztes Bäumchen. Die Blätter sind 4—7jochig, die Fiedern 5—10jochig, kahl, die Inflorescenzen gross und reichblüthig, die Hülsen zusammengedrückt, mit 6—8 flachen braunrothen Samen. Von dieser Art stammen die auf den Antillen als Fiebermittel gebräuchlichen Poinciana-Blüthen.

**Caesalpiniaceae,** Familie der *Leguminosae* mit gegen 1500 Arten. Bäume oder kletternde Sträucher der tropischen Flora. Blüthen zygomorph, zwitterig, mit aufsteigender Kronendeckung, meist in Trauben. Krone zuweilen unvollständig, selten fehlend. Staubgefässe 10, oft weniger, sehr selten mehr, frei oder mannigfach verwachsen. Hülse vielsamig, öfter querfächerig oder quergegliedert. Keimblätter des geraden Keimlings laubartig über den Boden tretend.

**Cäsium.** Symbol Cs. Einwerthig. Atomgewicht 132.7. Dieses Metall wurde 1860 von R. BUNSEN und G. KIRCHHOFF in Heidelberg auf optischem Wege an zwei zwischen F und G des Sonnenspectrums liegenden blaugrauen (*cäsius*, blaugrau) Linien (s. Spectralanalyse) als ein neues Element erkannt und von BUNSEN zuerst aus einigen Soolwässern als Cäsiumplatinchlorid abgeschieden. Das Cäsium ist ein in Gemeinschaft des Kaliums und Rubidiums (s. d.) in grosser Verbreitung, immer aber nur in ausserordentlich geringer Menge vorkommendes Alkalimetall. Das einzige selbstständige Cäsiummineral ist der Pollux von Elba, ein Cäsium-Aluminium-Silicat mit einem Gehalte von reichlich 32 Procent an Cäsium. Allein, d. h. nicht mit Rubidium vergesellschaftet, wurde das Cäsium ausserdem nur noch in einigen Mineralwässern (z. B. von Frankenhausen) nachgewiesen. In Pflanzen und pflanzlichen Erzeugnissen ist Cäsium nur ein einziges Mal (Rübenmelasse) in sehr geringer Spur gefunden worden. Kaliumverbindungen können als Pflanzennährstoffe nicht durch die entsprechenden Cäsiumverbindungen ersetzt werden. Spuren von Cäsium sollen neben Rubidium auch im normalen Menschenharne vorkommen.

Verhältnissmässig gute Ausbeuten an Cäsium- (und Rubidium-) Verbindungen liefern die Rückstände von der Verarbeitung des Lepidoliths auf Lithiumsalze, die Dürkheimer Mutterlauge und das Nauheimer Mutterlaugensalz. Immer ist hier die Ausbeute an Rubidiumsalz weit grösser als die an Cäsiumsalz, welch' letzteres durch eine besondere Arbeit von ersterem getrennt werden muss. Ein neueres, gleich dem älteren, zeitraubenden BUNSEN'schen, auf die Schwerlöslichkeit der Chlorplatindoppelsalze des Cäsiums und Rubidiums gegründetes Verfahren zur Aufarbeitung der Lepidolithrückstände rührt von HEINTZ her (Journ. f. prakt. Ch. 87, 310); derselbe wendete eine ähnliche Methode zur Gewinnung eines Gemenges von Chlorrubidium und Chlorcäsium aus Soolmutterlauge und Mutterlaugensalz an (Ann. d. Ch. u. Pharm. 134, 129), nachdem er zuvor nach BÖTTGER'S Methoden

(Ann. d. Ch. u. Pharm. 128, 243) das Thallium (des Nauheimer Mutterlaugensalzes) beseitigt und durch theilweises Auskrystallisiren eine an Rubidium und Cäsium reichere Lauge hergestellt hatte. Das erhaltene ausgekochte Platindoppelsalz wird im Wasserstoffstrome bei unter dem Schmelzpunkte des Chlorrubidiums, also bei unter Glühhitze liegender Temperatur reducirt, der Rückstand mit Wasser ausgezogen, die Lösung zur Trockne verdampft und das noch kalihaltige Gemenge von Chlorrubidium und Chlorcäsium nach BUNSEN's Verfahren (Ann. d. Ch. u. Pharm. 122, 347) vom Chlorkalium befreit. Die weitere Trennung des Cäsiums vom Rubidium geschieht am besten nach REDTENBACHER (Journ. f. prakt. Ch. 94, 442) in der Form ihrer Alaune, da 100 Th. Wasser von 17° nur 0.62 Th. Cäsiumalaun, dagegen 2.27 Th. Rubidiumalaun zu lösen vermögen. Eine neuere, von C. SETTERBERG (Ann. d. Ch. u. Pharm. 211, 100) herrührende Methode der Trennung des Cäsiums, Rubidiums und Kaliums von einander ist auf die Erfahrung gegründet, dass Cäsium- und Rubidiumalaun in einer gesättigten Lösung des Kaliumalauns, Cäsiumalaun ausserdem in einer gesättigten Lösung des Rubidiumalauns unlöslich ist. SETTERBERG hat so mehrere Centner gelegentlich der Gewinnung von Lithiumsalzen aus Lepidolith erhaltenen Alauns auf Cäsium- und Rubidiumsalze verarbeitet.

SETTERBERG (a. a. O.) gelang die Darstellung metallischen Cäsiums durch Elektrolyse einer Mischung von 4 Mol. Cyancäsium und 1 Mol. Cyanbaryum. Das Metall ist silberweiss, dehnbar und schon bei gewöhnlicher Temperatur sehr weich. Sein Schmelzpunkt liegt bei 26—27°. Sein specifisches Gewicht beträgt 1.88 bei 15°. An der Luft entzündet es sich rasch. Es ist das elektropositivste aller Metalle.

Ulbricht.

**Cäsiumsalze.** Sie sind mit den Rubidium- und Kaliumsalzen isomorph. Charakteristisch für die Salze des Cäsiums sind die beiden blauen Spectrallinien α und β (s. o.). Durch die Löslichkeitsverhältnisse einiger seiner Salze unterscheidet sich das Cäsium ebenfalls wesentlich vom Rubidium und Kalium. Das Carbonat ($Cs_2CO_3$) löst sich bei 19° in etwa der neunfachen, bei Siedetemperatur in der fünffachen Menge absoluten Weingeistes. Das Chlorid ($CsCl$) schmilzt bei beginnender Rothgluth und ist leichter flüchtig als Chlorkalium; es ist ziemlich hygroskopisch. Der Cäsiumalaun ($Cs_2SO_4, Al_2(SO_4)_3 + 24H_2O$) bedarf bei 17° das 160fache seines Gewichtes an Wasser zur Auflösung. Das saure Tartrat ($C_4H_5KO_6$) ist in Wasser löslicher als das entsprechende Rubidiumsalz; 1 Th. löst sich in etwa der 10fachen Menge Wasser von 25°. Das Cäsiumplatinchlorid ($2CsCl, PtCl_4$) stellt einen hellgelben, aus mikroskopisch kleinen, regulären Octaëdern bestehenden Krystallsand dar; 1 Th. desselben löst sich bei 0° in 4170 Th., bei 20° in 1280 Th., bei 100° in 265 Th. Wasser. Aus stark salzsauren Lösungen der Cäsiumsalze fällt Zinnchlorid schweres weisses Cäsiumzinnchlorid ($2CsCl, SnCl_4$), Antimonchlorür weisses krystallinisches Cäsiumantimonchlorür ($CsCl, SbCl_3$ — Unterschied vom Rubidium — Ber. d. deutsch. chem. Ges. 7, 375).

Ulbricht.

**Cahuna** ist der volksth. Name einer als Fälschung von Maté dienenden *Ilex*-Art.

**Cailcedrin.** In der am Senegal als Färbemittel gebrauchten Rinde von Cailcedra *(Khaya senegalensis Guill et Per.; Meliaceae)* hat CARENTON einen Bitterstoff gefunden, den er Cailcedrin nennt. Es ist ein spröder, harzartiger Körper, welcher in heissem Wasser erweicht, sich aber wenig darin löst. Die Lösung fluorescirt wie wässeriges Chininsulfat. Cailcedrin ist in Weingeist, Aether und Chloroform leicht löslich und wird aus wässeriger Lösung durch Gerbsäure gefällt.

v. Schröder.

**La Caille** in Savoyen besitzt Schwefelthermen von 20—30°.

**Cailletet's Reagens** für fette Oele ist eine Mischung von 12 Phosphorsäure (1.44), 7 Schwefelsäure (1.84), 10 Salpetersäure (1.37), mit welcher die fetten Oele gemischt werden und ein verschiedenes Verhalten in Farbe und Consistenz zeigen.

**Cainca,** Cahinca, Caïnana, einheimischer Name der *Rubiacee:* *Chiococca racemosa Jacq.* und ihrer Wurzel, welche sammt den unteren Stammresten (seit 1825) in arzneilichem Gebrauch ist. Sie ist fast cylindrisch, 1—2 cm dick, verästelt — die Aeste meist nur 5—15 mm dick —, diese und die Hauptwurzel hin- und hergebogen. Die Rinde ist dünn, höchstens 2 mm dick, fest, innen dunkelbraun, fast harzig, aussen graubraun, runzlig, mit Höckern, (halbringförmig herumreichenden Erhabenheiten) versehen. An den stärkeren Aesten oft mehrere erhabene, abgerundete und oft sehr stark hervortretende, bisweilen anastomosirende Längsleisten (BERG). Diese durch abgezweigte Holzpartien gebildeten Längsleisten sind für die Droge charakteristisch. Der centrale Holzkörper ist blassbräunlich, ohne Jahresringe, aber mit deutlichen Markstrahlen, Mark fehlt. Die der Droge oft beigegebenen Stammreste sind stumpf vierkantig, an den Knoten verdickt, 1—4 cm dick, mit grossem Mark.

Die Rinde riecht schwach, unangenehm, etwas scharf, schmeckt herbe, widerlich, speichelerregend; das Holz ist nahezu geruch- und geschmacklos.

Als Bestandtheile sind zu nennen: Gerbstoff (Kaffeegerbsäure, HLASIWETZ und ROCHLEDER), Stärke, Harz, Fett, Zucker. Emetin (BRANDES) ist nicht darin enthalten (PELLETIER, FRANCOIS, CAVENTOU), vielmehr ein dem ähnlicher Stoff (NORDT und SANTEN), die glycosidische Caincasäure (Caincin) als Calciumsalz (PELLETIER, FRANCOIS, CAVENTOU, HLASIWETZ, ROCHLEDER).

Die Wurzel, welche diuretisch und milde purgirend wirkt, wird kaum noch (als Infus) verwendet. Die Eingeborenen Südamerikas verwenden sie als Mittel gegen Schlangenbiss und Wassersucht.

Die brasilianische Caincawurzel, *Rad. Caincae s. Serpentariae brasiliensis*, Raiz preta, stammt von *Chiococca densifolia* und *anguifuga Mart.* Der vorigen ähnlich, doch ohne Längsleisten, mit braunrother Rinde und zahlreichen Querrissen. Sie besitzt einen baldrianähnlichen Geruch und bitteren Geschmack. Tschirch.

**Caincasäure, Caincin,** $C_{40} H_{64} O_{18}$. Diese zu den Glucosiden gehörende schwache Säure findet sich in der Wurzel von *Chiococca racemosa Jqu.*, der *Radix Caincae* der Officinen. Das Caincin findet sich hauptsächlich in der Wurzelrinde, weniger in dem Holz der Wurzel.

Darstellung. Die Wurzelrinde wird mit Alkohol ausgekocht und das Filtrat mit alkoholischer Lösung von Bleizucker gefällt. Die von dem gelben Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit wird mit basisch essigsaurem Blei versetzt, der Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zerlegt und das das Caincin enthaltende Wasser stark concentrirt. Die beim Stehen sich ausscheidenden Krystalle werden aus schwachem Weingeist umkrystallisirt.

Die Caincasäure bildet eine krystallinische, aus weissen feinen Nadeln bestehende Masse; sie ist geruchlos, von bitterem Geschmack und löst sich in 600 Th. Wasser, leichter in Alkohol; in Aether ist sie weniger löslich wie in Alkohol. Die Säure wird beim Erhitzen mit starken Säuren, sowie mit concentrirten Alkalilaugen zersetzt, wobei sich zuerst neben unkrystallisirbarem Zucker Chiococcasäure bildet, welche bei fortgesetzter Einwirkung in Caincetin und Zucker zerfällt. Die Caincasäure ist eine schwache Säure und gibt nur schwierig Salze von bestimmter Zusammensetzung. Die Lösung der Säure wird durch Zusatz von Alkalien oder Jodalkalien nicht verändert und färbt Eisenoxydsalze nicht. Die Salze sind nicht krystallisirbar, manche löslich in Wasser und Weingeist. v. Schröder.

**Cajeputöl** wird durch Destillation der Blätter von *Melaleuca Leucodendron L.* *(Myrtaceae)* gewonnen. Es ist dünnflüssig, neutral, vom specifischen Gewicht

0.916 bis 0.926, von hellgrüner Farbe, an Kampfer erinnerndem Geruch und bitterem Geschmack. Der grösste Theil des Cajeputöles geht bei 175—178° über und entspricht der Formel $C_{10}H_{18}O$. Dieses als Cajeputenhydrat, auch Cajeputol bezeichnete Oel wird an feuchter Luft leicht sauer. Durch wiederholte Rectification des Cajeputöls über Phosphorsäureanhydrid erhielt SCHMIDL zunächst Cajeputen, $C_{10}H_{16}$, eine nach Hyacinthen riechende, unter 165° siedende Flüssigkeit von 0.85 specifischem Gewicht und höher siedende polymere, mehr und mehr dickflüssige, fluorescirende Oele, Isocajeputen und Paracajeputen. Durch concentrirte Salzsäure bilden sich im Cajeputöl Krystalle, $C_{10}H_{16} . 2 HCl$, welche bei der Destillation für sich oder mit Kalilauge die bei 160° übergehende Verbindung $C_{10}H_{16} . HCl$ geben. Brom gibt farblose Krystalle, $C_{10}H_{16}Br_4$; Jod gibt grüne, glänzende Prismen, $C_{10}H_{16}(JH)_2(HO)_2$. Durch Einwirkung von Salpetersäure auf Cajeputöl bildet sich Camphresinsäure und Terephtalsäure. v. Schröder.

**Calabarbohne,** *Semen Physostigmatis*, Eserosamen, Fève d'épreuve, Ordeal Bean, Chop nut, ist der Same von *Physostigma venenosum Balfour (Papilionaceae,* Abth. *Phaseoleae)*, eines im tropischen Westafrika, an der Küste von Mittelafrika, zwischen 9.° westlicher Länge bis südlich über den Aequator hinaus verbreiteten, hohen, windenden Halbstrauches, welcher besonders am Alt-Calabarflusse (daher der Name), der sich in den Busen von Guinea ergiesst, angetroffen wird.

Die Samen liegen zu 1—3 in der 14—18 mm langen, breitlinealen Hülse und sind tief dunkel-purpur-chocoladen- bis schwarzbraun, schwach glänzend, körnig rauh, am Rande etwas heller, 25—35 mm (bis 40) lang und höchstens 20 mm (meist 17 mm) breit, 11 mm dick, im Durchschnitt 4.1 g (2—7) schwer, in der Grösse sehr gleichförmig. Ihre Gestalt ist länglich, flachgedrückt, kaum nierenförmig, daher an der einen Längsseite gerade oder schwach gekrümmt, an der anderen etwas gewölbt und dort mit einer langen, fast die Länge des ganzen Samens erreichenden, schwach gerunzelten, flachen, breiten, u. zw. 2—3 mm breiten und 1 mm tiefen, schwarzen Furche versehen, die beiderseits von starken, rothbraunen, bogenförmig an dem wenig auffallenden Hilum zum entgegengesetzten Scheitel aufsteigenden, dort zusammentretenden und die Furche schliessenden Randwülsten berandet und in der Mitte von der etwas erhabenen röthlichen Raphe der ganzen Länge nach durchzogen wird. An der Mikropylarseite der Raphe findet sich zwischen den dort stärker entwickelten Randwülsten das etwas vertiefte Hilum in Form einer punktförmigen Vertiefung, an der entgegengesetzten Seite, dort, wo die Wülste zusammentreten, die schwach wulstige, von einer kurzen Längsfurche durchzogene Chalaza.

Fig. 94.

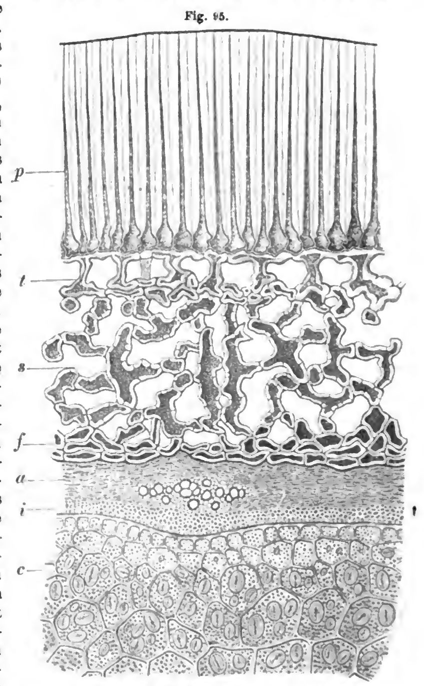
Calabarsame (nat. Gr.).
a von oben, von der Micropylarseite her gesehen; h Hylum, r Raphe, w Wülste.
b Querschnitt; c Cotyledonen, h Hohlraum.

Die Samenschale ist von tief braunrother Farbe, hart, dünn, zerbrechlich. Sie haftet dem Samenkern fest an und lässt sich nur schwer von ihm loslösen. Der letztere besteht aus zwei grossen, weisslichen, zerbrechlichen und leicht zerreiblichen (Ph. Neerl.), fast concavconvexen Cotyledonen, die zwischen sich eine weite, linsenförmige, lufterfüllte Höhle lassen (Fig. 94, *b*) — also leicht sich von einander lösen (daher wird der Same auch Spaltnuss genannt) — und an der Mikropylarseite (gegen das Hilum gerichtet) die kleine, 2 mm lange, gekrümmte Radicula nebst der sehr zarten Plumula, in eine seichte Furche der Cotyledonarcommissur eingebettet, zeigen. Endosperm ist nicht vorhanden. Jeder der Cotyledonen ist an der Commissuralseite von einer, der Furche der Samenschale entsprechenden und gegen diese hin stark verschobenen, seichten und schmalen Längsrinne durchzogen, die zu dem Embryo hinführt. Letzterer wird von einer aus dem inneren Rinnenrande gebildeten Cotyledonarfalte, der einen der beiden Cotyledonen, einseitig umhüllt.

Durch Kalilauge werden die Cotyledonen blassgelb (Ph. Brit., Un. St.). Das specifische Gewicht der Samen beträgt 0.946 (HAGER), wohl ohne Samenschale zu verstehen, die (werthlose) Samenschale beträgt 28 Procent, der allein werthvolle Kern (die Cotyledonen) 72 Procent des Samens.

Die Samenschale (Fig. 95) besteht in den dicksten Partien aus 6 Schichten. Die äusserste *(p)* wird von stark radial gestrecktem Palissadensclerenchym gebildet, dessen einzelne Sclereïden ein schmales, nach innen sich erweiterndes Lumen besitzen und bis auf die innerste Partie sehr dickwandig sind. Ihre radiale Länge beträgt 0.25—0.30 mm. Sie schneiden aussen gerade ab. Ihr aussen strichförmiges Lumen reicht bis zur Cuticula. Die zweite Schicht *(t)* besteht aus I-förmigen Zellen, die sich mit ihrem äusseren Ende an die Innenmembran des Palissadensclerenchyms anlehnen und sich mit dem inneren, vielfach verbogenen und verkrümmten Ende zwischen die äussersten Zellen der nächsten Schicht einfügen. Sie enthalten etwas Chlorophyll und lassen weite Luftlücken zwischen sich. Die dritte Schicht *(s)* ist die Pigmentschicht. Sie besteht aus einer äusseren Partie vielfach verbogener, sternförmiger oder knochenförmiger Zellen, die sehr dickwandig und porös und von einer braunen Masse vollständig erfüllt sind. Zwischen diesen liegen ebenfalls weite Luftlücken. Die innerste Schicht dieser Zone *(f)* besteht aus tangential gestreckten, in einander geschobenen Pigmentzellen mit gleichem Inhalt. Die nächste Schicht *(a)* besteht aus stark zusammengefallenen Zellen. In diese Zone sind die Gefässbündel eingebettet. Sie geht allmälig in eine aus rundlichen Zellen bestehende Schicht *(i)* über, welche die Cotyledonen unmittelbar bedeckt. Diese beiden Zonen bilden die Samenhaut.

Fig. 95.




Querschnitt durch die Randpartie des Calabarsamens; *p* Palissadensclerenchym, *t* Trägerzellen, *s* Pigmentschicht, *f* Querschicht, *a* äussere, *i* innere Samenhaut, *c* Cotyledon.

So ist der Bau in der Nähe der Wülste. An den Flächenseiten, wo die Samenschale nur dünn ist, fällt die Schicht *s* ganz fort und *a* und *i* sind dünn, *p* und *t* dagegen stets gut und in der geschilderten Weise ausgebildet. Ueber der Raphe in der Furche (Fig. 94, *b*) ist das Palissadensclerenchym sogar zweischichtig. Die oberste Schicht besteht aus zwei sich über der Raphe nicht berührenden schmalen Leisten. Dadurch entsteht der in der Mitte eingefallene Raphestreifen der Furche.

Die Cotyledonen stimmen im Bau fast ganz mit denen der Bohne überein; sie enthalten rundlich-polyëdrische Zellen, die von zahlreichen kleinen Aleuronkörnern erfüllt sind, in welche grosse ovale Stärkekörner eingebettet sind. Die letzteren sind deutlich geschichtet und werden von einer oft bizarr verzweigten Längsspalte durchzogen. Die Raphe besteht aus farblosen, netzförmig verdickten Tracheiden, hebt sich daher scharf und prägnant gegen das braune Gewebe ab. Sie ist elliptisch und tritt etwas aus der breiten Samenfurche in die von den dort nicht zusammenschliessenden Palissadenstreifen gebildete Furche des Nabelstreifens hervor.

Die unverletzten Samen schwimmen in Folge der zwischen den Cotyledonen eingeschlossenen Luft auf dem Wasser, die gespaltenen sinken meist unter.

Die Calabarbohnen sind geruchlos und entbehren auch fast des Geschmackes. Sie schmecken mit Wasser angerührt wie Bohnen und geben damit gekocht auch den bekannten Krautgeruch, doch erinnert derselbe hier etwas an Canthariden; derselbe tritt noch besser hervor, wenn man die alkoholische Tinctur verdampft.

Sie sind in höchstem Grade giftig, daher gemäss Tab. C aufzubewahren (Ph. Germ. II.). In ihrer Heimat dienen sie zu sogenannten Gottesurtheilen.

Sie enthalten in den Cotyledonen, angeblich nicht in der Samenschale (JOBST, HESSE, TEICH, TISON), doch wohl auch in dieser in sehr geringer Menge (FLÜCKIGER) Physostigmin zu 0.1 Procent, ein schwer krystallisirbares Alkaloid, das von GEIGER und HESSE in diesen Samen 1863 entdeckt, von VÉE und LEVEN krystallisirt erhalten und Eserin (von Esere, dem Namen der Pflanze in ihrer Heimat) genannt wurde (doch hält HESSE VÉE's Krystalle für Phytosterin). FRASER entdeckte (1863) die pupillenverengernde Eigenschaft des alkoholischen Extractes der Samen, die dem Physostigmin zukommt. Neben Physostigmin findet sich eine zweite Base, Calabarin (HARNACK), welches ähnlich wie Strychnin wirkt, ferner Phytosterin (HESSE), dem Cholesterin verwandt, Stärke (48 Procent), Albumin [Legumin, Gliadin, Casein] (23 Procent), fettes Oel (0.5—3 Procent) [CHRISTISON, TEICH] und ein blauer, durch Säuren purpurroth werdender Farbstoff (PETIT). Wasser enthalten die Samenschalen 9 Procent, die Cotyledonen 9.5 Procent, die Asche beträgt etwa 3 Procent (TEICH).

Zur Werthbestimmung der Calabarbohne, das heisst zur Bestimmung des Physostigmins, empfiehlt MASING Kaliumquecksilberjodid (1 ccm = 0.01375 Physostigmin). Als Identitätsreaction kann die Physostigminreaction gelten. Wenn man einer Lösung Kali-, Kalk- oder Natroncarbonat hinzufügt, so entsteht eine schnell an Intensität zunehmende rothe Farbe, die in gelb, grün und blau übergeht. Chloroform nimmt diese Farbe auf (VÉE). Die beste Identitätsreaction ist jedoch die Wirkung auf's Auge (an einem Kaninchen zu prüfen). Man verwendet hierzu einen alkoholischen Auszug, der mit Wasser aufgenommen wurde. Der wässerige Auszug der Samen zeigt eine nur schwach pupillenverengernde Wirkung, derselbe ist also unvollständig (Ph. Brit.).

Der mit kaltem Wasser bereitete wässerige Auszug der Cotyledonen ist farblos, reagirt nicht auf Lackmus und enthält eine durch Bleizucker fällbare Substanz (Schleim), sowie durch Alkohol fällbares Eiweiss. Mit Kali versetzt, wird er rothgelb, durch Schwefelwasserstoff aber wieder farblos. Der wässerige Auszug der Samenschale ist gelblich und wird durch Kali dunkelrothgelb, welche Färbung durch Schwefelwasserstoff theilweise verschwindet.

Man hält die Calabarbohne niemals gepulvert vorräthig, sondern nur ganz, da das Pulver sehr rasch wirkungslos wird (HAGER).

In Substanz wird jedoch die Calabarbohne fast gar nicht angewendet, häufiger gibt man das daraus bereitete *Extractum Physostigmatis* oder die Tinctur. Maximale Einzelgabe 0.2 (0.1 Ph. Dan.), maximale Tagesgabe 0.6. Für Physostigminsalze ist 0.001 die grösste Einzelgabe.

Die Stengel der Physostigma sind unschädlich (FRASER), dagegen scheinen die Schalen der Samen auch giftig zu sein, wenn schon viel geringer als die Kerne.

Als Verwechslungen der Calabarbohne können gelten:

Die Samen von *Mucuna cylindrosperma Welw.*, ähnlich der *Physostigma*, aber länger (bis 40 mm lang, bei einem Durchmesser von 20 mm), fast cylindrisch, mehr oder weniger rothbraun, die Furche verläuft nur über $^5/_6$ des Samenrandes. Ist noch giftiger und enthält auch Physostigmin (HOLMES), mehr als die Calabarbohne, kann also wie diese benutzt werden. Sie kamen vor einiger Zeit als eine Sorte „Calabarbohnen" nach London. Andere *Mucuna*-Arten haben runde Samen.

Die Samen von *Entada scandens*. Diese sind rund, 2—5 cm breit und 8 mm dick.

Die Samen der Oelpalme, *Elaëis guineensis Jacq.*, besitzen eine ganz andere Gestalt und enthalten keine Stärke.

Literatur: Daniell, Edinb. New. Phil. J. XI (1846). — Balfour, Description of the plant which produces the ordeal bean of Calabar. Transact. Royal Soc. Edinb. XXII (1861). — Buchenau, Die Calabarbohne. Bot. Zeit., 1863. — Hanbury, Note on the ordeal bean of Calabar. Science papers, pag. 312. — Flückiger-Hanbury, Pharmacographia. — Christison, Pharm. Journ. XIV (1855), 470. — Tison, Histoire de la fève de Calabar. Paris 1873. — Hesse, Annal. d. Chemie. 129 (1864) und 141 (1867). — Vée und Leven, Compt. rend. 1865. — Teich, Chem. Untersuchung der Calabarbohne. Dissert. Petersburg 1867. — Harnack u. Witkowski, Arch. exp. Path. 1876. — Masing, Arch. Pharm., (3) 9, 315. — Fraser, On the characters, actions and therapeutic uses of the ordeal bean of Calabar. Edinb. 1863.

Tschirch

**Calabarin** findet sich in geringer Menge neben Physostigmin in den Calabarbohnen, den Samen von *Physostigma venenosum Balf.* HARNACK und WITKOWSKI entfernten aus dem in Wasser gelösten alkoholischen Extract der Bohnen das Physostigmin durch Ausschütteln mit Aether, in welchem das Calabarin unlöslich ist und fällten es dann mit Bleiessig und Ammoniak aus. Das entbleite Filtrat wird zur Trockne gebracht und wiederholt mit Alkohol behandelt. Die in Wasser gelösten Rückstände dieser alkoholischen Auszüge werden in schwefelsaurer Lösung mit Phosphorwolframsäure gefällt. Durch Zerlegung des letzteren Niederschlages mit Baryt gewinnt man eine Lösung, welche das Calabarin enthält. Rein dargestellt ist dasselbe bis jetzt noch nicht. Die Wirkung des Calabarins ist von der des Physostigmins ganz verschieden, denn es verursacht in ähnlicher Weise wie das Strychnin, mit dem es in mancher Beziehung in seinen Wirkungen übereinstimmt, Krämpfe.

v. Schröder.

**Caladium,** Gattung der *Araceae*, Unterfamilie *Colocasioideae:* wegen ihrer schönen Blattformen in Treibhäusern häufig gezogene Pflanzen. — *Caladium seguinum Ventenat*, eine Giftpflanze des tropischen Amerika, ist synonym mit *Dieffenbachia Seguine Schott* (s. d.).

**Calaguala** ist der peruanische Name von *Polypodium Calaguala Ruitz* und *P. crassifolium L.*, deren Rhizome früher als Diuretica angewendet wurden.

**Calamagrostis,** Gattung der *Gramineae,* Unterfam. *Agrostideae;* charakterisirt durch zweizeilige Rispenäste, einblüthige, von der Seite zusammengedrückte Aehrchen, die begrannten Deckspelzen überragende, gleich lange Hüllspelzen.

*Calamagrostis lanceolata Rth.*, Wiesenrohr, Riethgras, besitzt einen kriechenden, mehrere Halme treibenden Wurzelstock, welcher früher seiner angeblich diuretischen Eigenschaften wegen angewendet wurde.

**Calamina,** s. Galmei.

**Calamintha,** Gattung der *Labiatae*, Unterfam. *Satureineae*, ausgezeichnet durch hüllenlose, polygame Blüthen, deren röhriger Kelch zweilippig, dreizehnnervig ist, und durch die unter der flachen Oberlippe zusammenneigenden 4 Staubgefässe.

Die nach Melisse riechende *C. officinalis Moench (C. montana Lam., C. menthaefolia Host, Melissa Calamintha L., Thymus Calamintha DC.)*, Bergmelisse oder Bergminze, wird als Speisewürze benützt.

**Calamus** (κάλαμος), Bezeichnung der Alten für rohr- und schilfartige Gewächse. LINNÉ übertrug den Namen auf eine Palmengattung aus der Unterfamilie *Lepidocarynae* und auf eine Art der Gattung *Acorus (Araceae,* Unterfamilie *Pothoideae).*

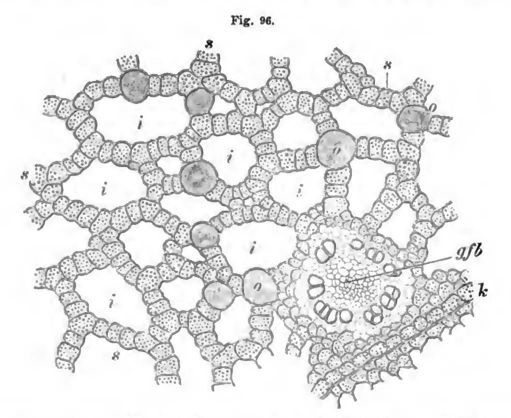
*Rhizoma Calami, Rad. Calami aromatici, Rad. Acori veri,* Kalmuswurzel, Acore odorant ou vrai, Roseau aromatique, Sweet flag root (Ph. Germ., Austr., Hung., Russ., Helv., Belg., Neerl., Suec., Dan., Un. St., Cod. med.) stammt von *Acorus Calamus L.,* welcher in Europa, Asien und Nordamerika einheimisch ist. Er besitzt ein bis $^1/_2$ m langes, bis 3 cm dickes Rhizom und lange, 1—2 cm breite, schwertförmig-linealische, reitende Blätter, die allmälig und lang zugespitzt sind und einen hervortretenden Mittelnerven, sowie parallel verlaufende Seitennerven besitzen. Der ursprünglich terminale Blüthenstand ist an die Seite gedrängt und wird von dem scheinbar die Blüthenschaftfortsetzung bildenden, bis 50 cm langen, schwertförmigen, scharf zugespitzten laubblattartigen Hüllblatte sympodial übergipfelt. Die gelbe Inflorescenz (Juni, Juli) ist ein Kolben. Die dicht an der fleischigen Axe sitzenden hermaphroditen Blüthen sind nach der Formel: P 3 + + 3 A 3 + 3 G (3) gebaut, die Perigonblätter sind so lang als die Staubfäden, bleich-grünlich gefärbt. Die Früchte sind Beeren.

Das Rhizom findet sich im Handel in Stücken, die bei einer Breite von 2 cm (frisch ist es aber doppelt so breit) und einer Dicke von 1.5 cm die Länge von 20 cm kaum überschreiten. Es ist etwas von oben her zusammengedrückt — daher von querelliptischem Querschnitte — selten schwach hin- und hergebogen, bisweilen verzweigt, frisch fleischig, trocken schwammig, hart und leicht zerbrechlich. Aussen frisch von grüner Farbe, trocken braungrün bis gelbbräunlich. Die Stammglieder des Wurzelstockes sind an den ausgewachsenen Theilen etwa 1.5 cm lang. Jedes derselben entwickelt abwechselnd nach links und rechts ein reitendes Blatt, dessen über die ganze obere Hälfte quer verlaufende breite Narbe selbst in der Droge noch deutlich zu erkennen ist. Diese Blattnarben, welche der oberen Seite des Rhizoms das charakteristische Aussehen geben, besitzen, entsprechend der Form der Blattbasen, die Form eines spitzen ungleichseitigen Dreiecks, dessen Spitze bei den aufeinander folgenden Blättern abwechselnd nach links und nach rechts gerichtet ist. Auf der bräunlichen Narbe erblickt man als kleine hellere Punkte die Enden der in die Blätter eintretenden Gefässbündel (Nerven). Entsteht in der Achsel eines Blattes ein neuer Spross, so bildet er sich stets seitlich, und zwar an der Seite, die der Spitze der Blattnarbe entgegengesetzt ist. Die Triebe stehen zweizeilig, wie die Blätter. Sie entwickeln sich im weiteren Verlaufe wie der Mutterstock. Bisweilen sind mehrere derselben an der Droge wahrzunehmen. Der Anordnung der Blätter, sowie deren Narben entspricht auf der Unterseite die Anordnung der Wurzeln, die den Blättern die Nährstoffe zuführen. Da die Blätter schief reitend dem Rhizome eingefügt sind, so liegen auch die Wurzeln in einer schiefen Linie, die, da die Blätter abwechselnd bald nach links, bald nach rechts orientirt sind, ebenfalls bald nach rechts, bald nach links hin verlaufen muss. Demnach werden die Narben der Wurzeln des ganzen Rhizoms in einer Zickzacklinie angeordnet sein. Diese Zickzacklinie wird in dem Masse undeutlich, wie die Stammglieder auswachsen, ist jedoch auch an der trockenen Droge, die nur die wenig aus der braunen, längsrunzeligen Rinde hervortretenden (Ph. Germ. II.) Narben der abgestorbenen, beziehungsweise abgeschnittenen Wurzeln zeigt, immer noch deutlich genug zu erkennen. Das Rhizom ist also oberseits regelmässig „gerunzelt", unterseits regelmässig „genarbt". Innen ist es frisch weiss, wird aber auf der Querschnittsfläche leicht gelb. Es ist deutlich porös und ist trocken brüchig. Das Loupenbild lässt die Poren noch deutlicher hervortreten. Es zeigt zugleich, dass eine dunklere Linie die sogenannte Rinde von einem centralen Theile scheidet.

Die Hauptmasse des Rhizoms besteht aus einem dünnwandigen Parenchym, welches von ungleich grossen, meist sehr weiten und im Sinne der Axe des Organs gestreckten Intercellularlücken durchzogen wird (Fig. 96). Die Lücken der äussersten Partien sind kleiner als die der inneren und werden von mehrzelligen

Gewebspartien umschlossen. Die Lücken des inneren Theiles des Rhizoms sind sehr gross und werden der Regel nach nur durch Parenchymzellplatten, die aus einer Schicht bestehen, von einander getrennt. Diese grossen Intercellularlücken sind vielen Wasserpflanzen eigenthümlich. Sie dienen zur Durchlüftung, namentlich der im Wasser befindlichen Organe, finden sich aber auch in den in die Luft ragenden Theilen. Dort, wo mehrere solcher Lücken beim Kalmusrhizom aneinanderstossen, findet sich meist eine durch ihre Grösse ausgezeichnete rundliche Zelle, die im frischen Rhizom vollständig von ätherischem Oel erfüllt ist, sich also als Secretzelle erweist. In der geschälten Droge sind sie oftmals leer, da das Oel verdunstet, oder mit einem Harzballen oder Klumpen erfüllt; in der ungeschälten Droge erhält sich in ihnen das Oel lange Zeit. Diese Oelzellen sind ungleich zahlreicher in der sogenannten Rinde vertheilt, weniger häufig finden sie sich im centralen Theile. Die Zellen der die Intercellulargänge begrenzenden Parenchymplatten wölben sich gegen die Intercellularen etwas vor. Sie sind stets mit kleinen Stärkekörnern mehr oder weniger vollständig erfüllt und führen auch geringe Mengen Gerbstoff.

Fig. 96.




Querschnitt durch einen Theil des Kalmusrhizoms an der Endodermis (*k*). *s* Stärkeführendes Parenchym, *i* Intercellularräume, *o* Oelzellen, *gfb* Gefässbündel. Vergr. 110.

Nach aussen zu geht das Parenchym der sogenannten Rinde allmälig in Collenchym über, welches von der Epidermis bedeckt ist. Eine im Loupenbilde als schwach bräunliche Linie erscheinende Endodermis trennt den sehr gefässbündelreichen centralen Theil von dem gefässbündelarmen peripherischen, welch letzteren man fälschlich als Rinde bezeichnet. Sie beträgt oft $^1/_3$ cm im Durchmesser. In ihr liegen da und dort isolirte Bastzellbündel. Die Endodermis besteht aus einer Reihe etwas dickwandigerer, nur wenig tangential gestreckter Zellen, die ebenfalls Stärke führen, und auch in der Längsrichtung wenig gestreckt sind. Sie tritt daher wenig deutlich hervor. Innerhalb der Endodermis liegen zahlreiche Gefässbündel. Dieselben sind unregelmässig über den Querschnitt vertheilt und von concentrischem Bau. Alle Elemente des Bündels, besonders der Siebtheil, sind sehr dünnwandig. Die Gefässe bilden meist einen durchbrochenen, um den Siebtheil gelegten Kranz.

Das Kalmusrhizom kommt entweder geschält oder ungeschält, im letzeren Falle nur von den Blättern und Wurzeln befreit, in den Handel. Obgleich die geschälte, früher allgemein in Gebrauch genommene Droge, das schönere und gleichmässigere

Aussehen besitzt, ist die ungeschälte doch vorzuziehen, da durch das Schälen die besonders ölreiche Rinde, sowie die die Verdunstung des Oels stark hindernde Epidermis entfernt wird. Es ist daher ganz richtig, wenn die Ph. Germ. II. nur das ungeschälte Kalmusrhizom vorschreibt. Auch an der geschälten Droge sind die Wurzelnarben noch mehr oder weniger deutlich zu sehen. Die geschälte kommt meist in Längstheilstücken in den Handel.

Das Kalmusrhizom besitzt einen charakteristischen aromatischen Geruch und einen bitterlich-aromatischen Geschmack. Der Geruch ist trocken etwas angenehmer als frisch.

Es enthält $2^1/_6$ Procent (SCHIMMEL) eines ätherischen Oeles, welches aus mehreren Kohlenwasserstoffen ($C_{10}H_{16}$ und $C_{15}H_{24}$, KURBATOW) und wohl auch einem sauerstoffhaltigen Antheil und einem Phenol besteht. Auch ein blauer Antheil ist darin nachweisbar (FLÜCKIGER). Ferner enthält die Droge Acorin (ein Bitterstoff $C_{36}H_{60}O_6$, kein stickstoffhaltiges Glycosid [THOMS]), Calamin (ein Alkaloid, THOMS) und das (aus Acorin entstehende) Weichharz Acoretin. (FAUST's Acorin ist ein Gemenge von Acorin und Calamin.) Stärke und Spuren Gerbstoff. In der Asche ist angeblich Kupfer enthalten (MEISNER).

Als Verwechslungen des Kalmus können gelten: Das Rhizom von *Iris Pseudacorus L.* — als unechter Kalmus, *Rad. Acori vulgaris s. palustris*, *R. Pseudacori*, ehedem gleichfalls verwendet —, es besitzt ein ganz verschiedenes Aussehen, ist aussen und innen braunroth und enthält kein ätherisches Oel, ist also geruchlos. Es schrumpft stark beim Trocknen, ist überhaupt grösser und schwammiger und schmeckt adstringirend (enthält Gerbstoff). Die Verwechslung geschieht durch die dem Kalmus ähnlichen Blätter.

Der geschälte Kalmus ist äusserlich der Althaea- und Belladonnawurzel nicht unähnlich, zudem sind beide ebenfalls stärkeführend, doch lassen sich diese Dicotylenwurzeln leicht durch die anatomische Untersuchung von dem monocotylen Rhizom des Kalmus unterscheiden.

Das geschälte Rhizom von *Aspidium Filix Mas* ist dem geschälten Kalmus kaum ähnlich, es besitzt eine andere Farbe, einen anderen Geruch und gänzlich verschiedenen Bau.

Das Kalmusrhizom wird im Frühjahr, bevor die Knospen austreiben und die Blätter sich entwickeln oder nach Abschluss der Vegetationsperiode gesammelt, gewaschen und vorsichtig getrocknet — namentlich das ungeschälte trocknet nicht gerade schnell —, 3—4 Th. geben 1 Th. trockene Droge. Dieselbe ist etwas hygroskopisch. Man bewahrt den Kalmus daher am besten in Blechgefässen auf.

Er wird als Stomachicum, Tonicum, Stimulans in Substanz oder als Infusum, Extract, Tinctur oder Syrup, auch als Confectio, bezw. Rotulae gegeben. Als Zusatz zu Zahnpulvern, als Ingredienz von Kräuterbadspecies, Badespiritus u. A. wird er ebenfalls benützt, und in der Veterinärpraxis als Zusatz zu Fresspulvern. In Persien und Arabien gilt er als Aphrodisiacum.

Literatur: Flückiger, Pharmacognosie. — Flückiger-Hanbury, Pharmacographia. — Faust, Arch. d. Pharm. 131 (1877). — Schnedermann, Ann. Chem. Pharm. 41. — Kurbatow, Ber. chem. Ges. 6. — Thoms, Arch. d. Pharm. 1886.

Die im tropischen Asien und Afrika heimische Palmengattung *Calamus* hat einen dünnen, windenden Stamm und paarig gefiederte Blätter mit stacheligen Rippen, zwischen denen die Kolben aufrecht stehen. Die Blüthen, nach dem gewöhnlichen Monocotylentypus (P 3 + 3, A 3 + 3, G (3)) gebaut, sind monöcisch oder diöcisch. Die Früchte sind kleine, einsamige Beeren, das Endosperm der Samen ist hornig, gefaltet und von der in die Falten dringenden Samenhaut marmorirt.

Die Stämme mehrerer Arten (*C. Rotang L.*, *C. viminalis Reinw.*, *C. strictus Bl.*, *C. niger W.*, *C. scipionum Lour.* u. A.) liefern die verschiedenen Formen des spanischen Rohres, welche in ihren besseren Qualitäten zu Stöcken verwendet werden, geringere Sorten dienen gespalten als Flechtmaterial und in den

Spaltabfällen als Scheuermaterial. In der Heimat werden die Früchte und die jungen Sprossen gegessen.

*Calamus Draco Willd.*, die Mutterpflanze des ostindischen Drachenblutes, ist synonym mit *Daemonorops Draco Bl.*

Tschirch.

**Calcaria animalis.** Bezeichnung für die dem Thierreiche entnommenen, meist Theile des inneren Skelets der Wirbelthiere oder das Hautskelet wirbelloser Thiere oder Concremente darstellenden, vorwaltend aus Calciumcarbonat und Calciumphosphat, für sich oder im Gemenge, bestehenden Drogen, die jetzt in der ärztlichen Verordnung meist durch *Calcium carbonicum* oder *phosphoricum* ersetzt werden. Zur *Calcaria carbonica animalis* gehören von noch hie und da als Bestandtheil von Zahnpulvern oder als absorbirendes Streupulver medicinisch in Frage kommenden Medicamenten die Austernschalen, *Conchae*, die Krebssteine, *Lapides s. Oculi cancrorum*, die Sepiaknochen, *Ossa Sepiae*, die Korallen, *Corallia*, ferner die in der Volksmedicin gebräuchlichen Eierschalen, *Testae ovorum;* vorwaltend phosphorsauren Kalk enthalten die weissgebrannten Knochen (Knochenasche), *Ossa calcinata s. usta*, welche alle früher aus besonderem Material (Elfenbein, Hirschhorn) dargestellten Kalkpräparate jetzt ersetzen. Die Medicin des 17. und 18. Jahrhunderts legte zahlreichen Präparaten dieser Art, wie Einhorn *(Unicornu)*, Walrosszähnen *(Dentes Hippopotami)*, auch dem unappetitlichen *Album graecum* (s. Bd. I, pag. 194), besonders auch kalkhaltigen Concrementen, wie dem *Lapis hystricis s. porcinus* (vom Stachelschwein), *Lapis Chelidonii* (Schwalbenstein) wunderbare Wirkungen bei.

Th. Husemann.

**Calcaria chlorata,** *Calcium hypochlorosum, Calx chlorata, Calcaria hypochlorosa*, Chlorkalk. Ein weisses oder weissliches Pulver von chlorähnlichem Geruche und bitterlich herbem Geschmacke, an der Luft Feuchtigkeit anziehend und schliesslich zerfliessend. Der Chlorkalk löst sich in Wasser nur theilweise, Kalkhydrat zurücklassend, zu einer farblosen, alkalischen, Lackmus bleichenden Flüssigkeit. — Identitätsreactionen: Mit verdünnten Säuren übergossen, entwickelt das Präparat in reichlicher Menge Chlor. Die essigsaure Lösung wird, selbst in sehr verdünntem Zustande, durch Ammoniumoxalat weiss gefällt. — Zusammensetzung: Der Chlorkalk ist ein inniges Gemenge von Calciumhypochlorit (unterchlorigsaurem Kalk) mit Chlorcalcium und Kalkhydrat. Im völlig gesättigten Zustande entspricht seiner Zusammensetzung die Formel:

$$(Ca\,(Cl\,O)_2 + Ca\,Cl_2 + Ca\,(OH)_2 + 2\,H_2\,O).$$

Darstellung: Man leitet Chlorgas über pulveriges Kalkhydrat, welches sich in fusshoher Schicht in einer gemauerten Kammer befindet, bis zur völligen Sättigung ein. Der hierbei stattfindende Vorgang wird durch folgende Gleichung erklärt:

$$\begin{matrix}Ca{=}O\\Ca{=}O\end{matrix} + \begin{matrix}Cl{-}Cl\\Cl{-}Cl\end{matrix} = Ca\begin{matrix}{-}O{-}Cl\\{-}O{-}Cl\end{matrix} + Ca\begin{matrix}{-}Cl\\{-}Cl\end{matrix}$$

Der dritte Theil des Kalkhydrats bleibt unverändert beigemengt.

Prüfung auf den Gehalt an wirksamem Chlor: Wirksames Chlor nennt man das Chlor, welches der Chlorkalk beim Uebergiessen mit einer Säure freimacht. Man kann die Formel des Chlorkalkes in vereinfachter Weise durch $(Ca\,O\,Cl_2)$ ausdrücken; hieraus entwickelt nun eine Säure 2 Cl, nämlich:

$$Ca\,OCl_2 + 2\,HCl = Ca\,Cl_2 + H_2\,O + 2\,Cl.$$

Ein mit Chlor völlig gesättigter Chlorkalk enthält 39 Procente wirksames Chlor. Ph. Germ., Austr., Helv., Neerl. u. A. verlangen einen Mindestgehalt von 20 Procent, Ph. Un. St. verlangt mindestens 25 Procent, Ph. Belg. 31 Procent, Ph. Brit. beim frischen Chlorkalk 33 Procent wirksames Chlor. Die Methoden, den Gehalt an wirksamem Chlor zu bestimmen, sind verschieden: Nach Ph. Germ. II. ist 0,5 g Chlorkalk mit 100 ccm Wasser anzureiben, mit 2 g Jodkalium und darauf

mit 20 Tropfen Salzsäure zu versetzen, etwas Stärkelösung beizumischen und schliesslich so viel Zehntelnormal-Natriumthiosulfatlösung zuzufügen, bis die Mischung eben farblos geworden ist. Hierzu müssen mindestens 28.5 ccm der letztgenannten Maassflüssigkeit verbraucht werden. Die Zahl der verbrauchten Cubikcentimeter derselben, mit 0.00355 multiplicirt, gibt das in 0.5 g Chlorkalk enthaltene wirksame Chlor an. Man findet daher direct den Procentgehalt an letzterem, wenn man die Anzahl der verbrauchten Cubikcentimeter der Natriumthiosulfatlösung mit 0.71 multiplicirt. Zu beachten ist, dass man eine grössere Menge Chlorkalk mischt und hiervon die Probe nimmt. Einfacher gestaltet sich die Rechnung, wenn man 0.355 g $\left(\frac{1}{100}\right.$ Aequivalent Cl$\left.\right)$ Chlorkalk zur Probe verwendet, da alsdann die Anzahl der verbrauchten Cubikcentimeter der Natriumthiosulfatlösung den Procentgehalt des Chlorkalkes an wirksamem Chlor direct anzeigt. Man durchmische den Chlorkalk, wäge 3.55 g davon ab, zerrühre ihn mit Wasser auf 100 ccm und entnehme mit der Pipette 10 ccm von dieser trüben (umgeschüttelten!) Mischung zur Untersuchung. Hierzu gebe man 1.5 g Jodkalium, darauf 15 Tropfen Salzsäure, etwas Stärkelösung und zum Schlusse Zehntelnormal-Natriumthiosulfatlösung, bis die Flüssigkeit gerade farblos geworden ist. Die Zahl der verbrauchten Cubikcentimeter der Maassflüssigkeit ist zugleich der Procentgehalt des Chlorkalkes an wirksamem Chlor. Zu beachten ist bei dieser Probe, dass die Salzsäure nicht vor dem Jodkalium der Chlorkalklösung beigegeben werde, andernfalls ein Verlust an Chlor stattfinden würde. Nach Ph. Germ. I. wird der Chlorgehalt durch die Menge des Eisenvitriols bestimmt, welche durch das frei gemachte Chlor in Oxydsalz übergeführt wird. Ph. Germ. I. verlangte einen Mindestgehalt von 25 Procent Chlor und bestimmte, dass, wenn 100 Th. Chlorkalk mit Wasser angerührt und mit einer Lösung von 196 Th. schwefelsauren Eisenoxyduls, darauf unter Umrühren allmälig mit überschüssiger Salzsäure gemischt werden, das Filtrat kein Eisenoxydul mehr enthalte und deshalb durch Ferridcyankalium nicht blau gefärbt werden darf. In geeigneter Weise lässt sich dieser Prüfungsmodus dahin umwandeln, dass man 1 g Chlorkalk mit 10—20 ccm Wasser anrührt und portionenweise in eine Lösung von 3 g Eisenvitriol in 10 ccm verdünnter Schwefelsäure und 10 ccm Wasser einträgt. Nachdem der Chlorgeruch völlig verschwunden ist, tröpfelt man so lange volumetrische Kaliumpermanganatlösung hinzu, bis die Mischung dauernd röthlich erscheint. Von der benutzten Kaliumpermanganatlösung constatirt man durch einen Versuch, wie viel zur Oxydirung von 1 g des benutzten Eisenvitriols nöthig ist. Hiernach berechnet man die Menge des Eisenvitriols, welche durch das Kaliumpermanganat oxydirt worden war und subtrahirt diese Zahl von den angewendeten 3 g des Vitriols. Es resultirt die durch den Chlorkalk oxydirte Quantität des Eisensulfates. Da nun 1 g Eisenvitriol 0.127 g Chlor zur Oxydirung beansprucht, so berechnet sich leicht die in 1 g des Chlorkalkes enthaltene Menge wirksamen Chlors. Ein 20procentiger Chlorkalk wird daher 1.57 g Eisenvitriol oxydiren. Diese Methode steht derjenigen durch Jodometrie nur wenig nach.

Nach Ph. Austr. wird der Chlorkalk mittelst arseniger Säure bestimmt, welche durch das Chlor in Arsensäure übergeht ($As_2O_3 + 4\,Cl + 2\,H_2O = As_2O_5 + 4\,HCl$).

Man löst 0.275 g arsenige Säure in verdünnter Salzsäure und mischt diese Lösung mit einer Anreibung von 1 g Chlorkalk in 100 g Wasser. Diese Mischung soll noch freies Chlor besitzen, da die angewendete Menge der arsenigen Säure 0.197 g Chlor beansprucht. Gibt man 2 bis 3 Tropfen Indigolösung hinzu, so muss daher die blaue Farbe derselben in eine grüne oder gelbbraune verwandelt werden. Genauer gestaltet sich die Prüfung des Chlorkalkes mittelst arseniger Säure in alkalischer Lösung, in welchem Falle die Wirkung des Chlors auf die arsenige Säure sehr prompt und exact von Statten geht. Man bereitet hierzu eine Zehntel-Normal-Kaliumarsenitlösung durch Auflösen von 4.95 g arseniger Säure mittelst doppeltkohlensaurem Kalium (15—20 g) zu 1 l. 10 ccm dieser Lösung binden 0.035 g Chlor. Für 0.35 g eines 20procentigen Chlorkalkes reichen daher 20 ccm

Arseniklösung hin, d. i. verwendet man 0.35 g Chlorkalk zur Untersuchung, so zeigt die Anzahl der verbrauchten Cubikcentimeter Arseniklösung direct den Procentgehalt des Chlorkalkes an wirksamem Chlor an. Als Indicator gebraucht man Jodkaliumstärkepapier, welches man des Oefteren mit der Flüssigkeit betupft, während man die Arseniklösung zur Chlorkalklösung eintröpfelt. Man fährt mit dem Zusatze der Arseniklösung so lange fort, bis das Betupfen des Jodkaliumstärkepapieres keine blauen Flecken mehr erzeugt.

Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Porzellantöpfen, glasirten Steingefässen oder geschwärzten Gläsern, an einem trockenen und nicht warmen Orte. Durch das Licht, wie durch die Wärme zerlegt sich nämlich das Calciumhypochlorit, der wirksame Bestandtheil des Chlorkalkes, allmälig in Calciumchlorat und Chlorcalcium. Da letztere Körper keine Bleichkraft besitzen, erleidet daher der an einem warmen Orte aufbewahrte und nicht vor Licht geschützte Chlorkalk mit der Zeit an seiner Bleichkraft merkliche Einbusse, ohne in gleichem Grade an wirksamem Chlor zu verlieren, da die entstandene und bei der Zersetzung frei werdende Chlorsäure mit freier Salzsäure ebenfalls Chlor bildet.

Anwendung: Zur Zerstörung von Ansteckungsstoffen (Desinfection) in Räumen, in denen man den Chlorkalk in flachen Schalen hinstellt, besser noch ihn mit Wasser anrührt und damit getränkte leinene Lappen aufhängt. Zur Chlorräucherung rührt man den Chlorkalk mit Essig an oder übergiesst ihn mit Schwefelsäure. Medicinische Anwendung findet der Chlorkalk zur Geruchstilgung bei Geschwüren mit stinkenden Secreten (brandigen Geschwüren, syphilitischen Ulcerationen, Carcinom), wobei er auch eine secretionsbeschränkende Wirkung äussert. Zu diesem Zwecke benutzt man ihn zu Verbandwässern, Einspritzungen, Gurgelwässern u. dgl., und zwar stets in filtrirter Lösung (Ph. Germ.). Zu Collutorien und Gurgelwässern rechnet man 10.0 und mehr auf 250.0 Aq., zu Injectionen 1:100, zu Waschungen 15.0—30.0 und zu Umschlägen und Verbandwässern 7.5—15.0 auf 1 Pfd., zu Bädern 5.0 auf jedes Kilogramm Wasser. Bei Krebsgeschwüren verwendet man ihn in 1procentiger Lösung oder streut ihn in Substanz auf. Technisch dient der Chlorkalk sowohl als allgemeinstes Bleichmittel, wie als kräftigstes Reinigungsmittel inficirter Gegenstände (Bettkissen, Kleidungsstücke u. dgl.).

Schlickum.

**Calcaria hydrata** (Ph. Gall., Germ.), *Calcium hydricum*, Kalkhydrat. Ein weisses, lockeres Pulver von stark alkalischer Reaction, schrumpfendem Geschmack, ohne Geruch, in Wasser nur wenig, in Weingeist nicht löslich. Identitätsreaction: Salpetersäure löst dasselbe ohne Aufschäumen auf; die gewonnene Lösung gibt nach Zusatz von reichlicher Menge Natriumacetat mit Ammoniumoxalat einen weissen Niederschlag. — Zusammensetzung: Calciumhydroxyd, $Ca(OH)_2$. — Darstellung: Reinweisse Stücke gebrannten Kalkes werden in einer Porzellanschale mit der halben Gewichtsmenge destill. Wassers übergossen, dass sie zu einem feinen Pulver zerfallen, welches man ohne Verzug in wohl zu verschliessende Gläser bringt. — Prüfung: Mit Säuren übergossen, darf das Pulver nicht oder nur unbedeutend aufbrausen und muss sich in Salpetersäure nahezu vollständig auflösen. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen. — Anwendung: Als Reagens, zum Nachweis des Ammoniaks, sowie des Quecksilbers auf trockenem Wege.

Schlickum.

**Calcaria usta** (Ph. omnes), *Calx*, *Calx viva*, *Càlcium oxydatum*, Aetzkalk, gebrannter Kalk. Dichte weisse oder weissliche Massen ohne Geruch, von schrumpfendem Geschmacke; sie erhitzen sich beim Besprengen mit Wasser und zerfallen darauf zu einem lockeren Pulver (gelöschter Kalk), welches mit der drei- bis vierfachen Menge Wassers einen dicken gleichmässigen Brei (Kalkbrei), mit mehr Wasser eine weisse, milchartige Flüssigkeit (Kalkmilch), mit sieben- bis achthundertfacher Wassermenge eine klare Lösung (Kalkwasser) von stark alkalischer Reaction liefert. — Identitätsreaction: Die

durch Besprengen mit Wasser zum Zerfallen gebrachten Stücke lösen sich in Salpetersäure oder Salzsäure gänzlich oder nahezu auf; diese Lösung scheidet, nach Zusatz von reichlichem Natriumacetat, durch Ammoniumoxalat einen weissen Niederschlag ab. — Zusammensetzung: Calciumoxyd, CaO, mit den im Darstellungsmaterial enthaltenen Verunreinigungen (Aetzalkalien, Magnesia, Thonerde, Eisenoxyd, Kieselsäure). — Gewinnung: Durch Erhitzen des natürlich vorkommenden Calciumcarbonats (Kalkstein) in besonderen Oefen (Kalkbrennereien). — Prüfung: Die durch Besprengen mit Wasser zu Pulver zerfallenen Stücke müssen sich in Salpetersäure gänzlich oder bis auf einen geringen Rückstand auflösen, und zwar ohne oder fast ohne Aufbrausen. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glas-, Porzellan- oder Steingutgefässen, da der Kalk an der Luft Wasser und Kohlensäure anzieht und dabei zerfällt. — Gebrauch: Zu Kalkwasser und anderen Präparaten; äusserlich zu Aetzpasten (in Verbindung mit Kalihydrat als sogenannte Wiener Aetzpasta), zur Entfernung oberflächlicher Neoplasmen, gegen Capillargefässerweiterung, zur Enthaarung (in Verbindung mit $^{1}/_{8}$ Theil Schwefelarsen im Orient als Rhusma gebräuchlich). Auch bedient man sich des Kalkes zum Austrocknen von Gummiharzen u. A. m., indem man letztere im zerkleinerten Zustande in einer verschlossenen Kiste mehrere Wochen über Kalkstücke schichtet, die ab und zu erneuert werden. Schlickum.

**Calcatrippa,** mit *Delphinium Tournef.* synonyme Gattung REICHENBACH'S. *Semen Calcatrippae* sind die in Ph. Un. St. aufgenommenen Samen von *Delphinium Consolida L.* — S. Consolida.

**Calciniren.** Mit Calciniren bezeichnet man ein Erhitzen fester Stoffe bis zur Gewichtsstabilität. Der Zweck des Calcinirens ist die Befreiung der zu behandelnden Körper von hartnäckig anhängendem Hydratwasser, Kohlensäure oder anderen in Glühhitze flüchtigen Körpern. So bezweckt das Calciniren bei *Ferrum sulfuricum* die Austreibung des Krystallwassers, beim Kalkstein hingegen die Verjagung der Kohlensäure.

**Calcitrapa,** mit *Centaurea L.* synonyme Gattung der *Compositae*. — *Calcitrapa lanuginosa Lam.* ist synonym mit *Centaurea benedicta L.*, der Stammpflanze der *Herba Cardui benedicti*.

**Calcium.** Wie so viele andere Metalle lernte man das Metall Calcium erst kennen, nachdem durch DAVY die zerlegende Kraft des galvanischen Stromes in den Dienst der chemischen Analyse gezogen worden war. Aber schon im grauen Alterthum wusste man durch Glühen von Muschelschalen, Kreide und Marmor gebrannten Kalk herzustellen; man kannte dessen ätzende Eigenschaften und dass er sich mit Wasser unter starker Erhitzung zu einem Brei löschte, welcher sich zur Bereitung von Mörtel vorzüglich eignete. Bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts glaubte man, dass dem Kalkstein, dem milden Kalk, durch das Brennen Feuermaterie zugeführt werde, wodurch er ätzende Eigenschaften annehme; man nannte auch alle anderen Körper, welche sich ähnlich verhielten, kalkicht und die durch Brennen der Metalle an der Luft entstehenden Oxyde Metallkalke. Erst im Jahre 1755 fand BLACK, dass der Kalkstein durch das Glühen einen Gewichtsverlust erleide; er erkannte, dass dieser Gewichtsverlust durch Entweichen von fixer Luft hervorgerufen werde, welche auch durch Säuren ausgetrieben werden konnte. Aber er, wie alle gleichzeitigen Chemiker, zählten den Kalk wegen seiner anderen Eigenschaften mit zu den Erden, welche nach der damals herrschenden Ansicht alle aus derselben Grunderde bestanden, die mit verschiedenen, freilich unbekannten Beimengungen behaftet waren, welche die Ursache der Verschiedenheiten der einzelnen Erden waren. Dann aber lernte man doch die Erden nach ihrem Verhalten zu bestimmten Reagentien zu unterscheiden und besonders für die Kalkerde wurden von BERGMANN Reactionen entdeckt, durch die sie sich als besondere Erde von den übrigen unterschied; aber man ahnte noch nicht, dass

sie das Oxyd eines eigenthümlichen Metalles sei; sie galt wie die anderen Erden und auch die Alkalien für unzerlegbar. Nachdem jedoch DAVY die Zerlegung der Alkalien in Metall und Sauerstoff gelungen war, lag die Annahme nahe, dass auch die Erden Sauerstoffverbindungen von Metallen seien und im Jahre 1808 gewannen BERZELIUS und PONTIN aus der Kalkerde mittelst des galvanischen Stromes ein Amalgam, aus welchem dann das Metall isolirt wurde. Später wurde das Calcium aus seinem Chloride von BUNSEN und MATTHAESSEN durch Elektrolyse reiner dargestellt und von LIÈS-BODART und JOBIN 1858 aus Jodcalcium mittelst Natrium ausgeschieden; von CARON wurde 1860 eine Legirung aus Zink und Calcium und aus dieser durch Destilliren des Zinks das Calcium gewonnen; von den genannten Forschern wurden auch die Eigenschaften des Metalles untersucht.

Das Calcium kommt in Form von Salzen in allen drei Naturreichen sehr verbreitet und in grossen Mengen vor. So bildet das Carbonat einen wesentlichen Bestandtheil vieler plutonischer und neptunischer Gebirgsarten und Gesteine, der Kreide, des Mergels, der Dolomite, des Kalksinters, und ist fast überall im Erdboden enthalten. Calciumsilicate bilden ebenfalls einen Grundbestandtheil vieler Mineralien und Gesteine, z. B. der Zeolithe, der Augite, Hornblenden und auch das Sulfat ist als Anhydrid und namentlich als Gyps ausserordentlich verbreitet und bildet oft mächtige Lager und ganze Gebirgsmassen. Calcium findet sich im Mineralreich ferner als Phosphat (Apatit, Orteolith, Phosphorit), als Nitrat (Kalksalpeter), als Borat (Borocalcit und Boronatrocalcit), als Arsenat (Pharmakolith und Haidingerit), als Fluorid (Flussspat), als Chlorid (in Stassfurter Abraumsalzen) und in mancherlei anderen Formen. Carbonat und Sulfat sind in Wasser löslich, und da letzteres beim Durchsickern des Erdreichs fast überall auf die genannten Calciumsalze trifft, so ist es erklärlich, dass fast jedes Quell- und Brunnenwasser von ihnen gelöst enthält, mehr oder weniger, je nach den örtlichen Verhältnissen, und im Meerwasser, sowie in vielen Salzsoolen und Mineralwässern ist Calciumchlorid gelöst.

Im Thier- und im Pflanzenreiche sind Calciumsalze ebenfalls ausserordentlich verbreitet. Die Hauptmasse der Knochen der Wirbelthiere ist Calciumphosphat, die der Eier- und Muschelschalen, der Gehäuse der Schal- und Korallenthiere, der Krebssteine und vieler anderer thierischer Gebilde ist Calciumcarbonat und in allen Pflanzen findet sich Calcium als Sulfat oder in Form von Salzen organischer Säuren, welche letztere beim Verbrennen der Pflanzen in Carbonat verwandelt werden.

Zur Darstellung des Metalles zersetzt man entweder schmelzendes Chlorcalcium durch den galvanischen Strom, indem man als + Pol eine Kohlenspitze, als — Pol einen blanken Eisendraht verwendet, an welchem sich das Calcium in Form von Kügelchen abscheidet, oder man zersetzt Jodcalcium mittelst Natrium, indem man beide in einem eisernen Tiegel, der durch einen aufzuschraubenden Deckel fest verschlossen wird, einige Stunden einer lebhaften Glühhitze aussetzt. Das Calcium findet sich nach dem Erkalten zu kleineren oder grösseren Massen vereinigt in der Schlacke. Auch aus Chlorcalcium lässt sich mittelst Natrium das Calcium abscheiden, wenn gleichzeitig Zink vorhanden ist, mit welchem es sich legiren kann. Die Legirung wird dann in einem Tiegel von Gaskohle erhitzt, bis das Zink abdestillirt ist; vollständig lässt sich dies aber nicht erreichen, das so gewonnene Calcium ist stets mehr oder weniger zinkhaltig.

Calcium ($\overset{\text{II}}{\text{Ca}} = 40$), zur Gruppe der Erdalkalimetalle gehörend, ist ein gelbes, sehr glänzendes, dehnbares Metall von 1.67 bis 1.6 spec. Gew., es schmilzt bei Rothgluth ohne sich zu verflüchtigen, verbrennt aber an der Luft unter Entwicklung eines glänzenden gelben Lichtes. Es bleibt an trockener Luft unverändert, oxydirt sich leicht an feuchter Luft und zersetzt mit grosser Heftigkeit das Wasser. Von kalter concentrirter Salpetersäure wird es nicht angegriffen, wohl aber mit grosser Heftigkeit von verdünnter, wobei die Temperatur bis zur Ent-

zündung des Metalles steigen kann; mit den Halogenen und auch mit siedendem Schwefel verbindet es sich unter Feuererscheinung.

Ueber Erkennung und Bestimmung vergl. Calciumsalze.

Mit 1 Atom Sauerstoff vereinigt sich das Calcium zu

Calciumoxyd, Kalk, Kalkerde, Aetzkalk, gebrannter Kalk, Ca O, welches für Technik und Industrie die grösste Wichtigkeit hat und in sehr grossen Mengen durch Glühen (Brennen) des natürlichen Calciumcarbonates hergestellt wird, welches dabei eine Zersetzung in Kohlendioxyd (Kohlensäure) und Calciumoxyd erleidet. Letzteres wird natürlich um so reiner ausfallen, je weniger feuerbeständige Beimengungen das Carbonat enthält, die den Kalk auch zu verschiedenen Zwecken tauglich oder untauglich machen.

Solche Beimengungen sind Magnesiumcarbonat, Eisenoxyde, Thon und Kieselsäure. Den besten gebrannten Kalk liefern nächst Kalkspat und Marmor Urgebirgskalk mit 97—100 Procent, Grauwacken- und Pläner-Kalkstein mit beziehentlich 85—95 Procent und 75—80 Procent Calciumcarbonat.

Die Art des Kalkbrennens richtet sich nach örtlichen Verhältnissen, nach Beschaffenheit des Kalksteins und des Brennmaterials, nach geringerem oder grösserem Verbrauch des gebrannten Kalkes u. s. w.

An manchen Orten brennt man den Kalk noch in einfachster Weise in Meilern oder Gruben, indem man über einer genügenden Menge Holz den Kalkstein schichtet, das Holz von unten entzündet und das Feuer nach Art der Holzverkohlung in Meilern regulirt.

Meistens aber wird der Kalk in eigenen Oefen, den Kalköfen, gebrannt, welche einen periodischen oder continuirlichen Betrieb gestatten und sehr verschieden construirt sind. Bei kleineren Betrieben wendet man Oefen älterer Construction an, Schachtöfen mit einer Soole oder einem Roste, auf welche das Brennmaterial kommt. Ueber dieses werden grössere Kalksteinstücke spitzbogenartig aufgethürmt, dann wird der Ofen bis an die Gicht mit Kalksteinen gefüllt und das Brennmaterial entzündet. Anfangs entweicht schwerer schwarzer Rauch, der aber immer hellfarbiger wird, je heisser der Inhalt des Ofens wird, und wenn der Kalk weiss glüht und aus der Gicht des Ofens helle, russfreie Flammen schlagen, so ist der Kalk gar gebrannt; man lässt erkalten, zieht den Kalk aus dem Ofen und verpackt ihn, wenn er nicht sogleich verbraucht wird, in dichte Fässer, um ihn der Einwirkung der Luft zu entziehen.

Zu continuirlichem Betriebe wendet man ebenfalls noch Schachtöfen an, welche aber so eingerichtet sind, dass man den garen Kalk unten entfernen kann, während man in demselben Maasse den Ofen durch die Gicht von Neuem mit abwechselnden Lagen von Brennmaterial und Kalksteinen füllt. Bei dieser Art Oefen kommt der Kalk mit der Asche des Brennmaterials in Berührung, welche oft schädlich auf den Kalk einwirkt. Dies wird vermieden bei Oefen mit seitlich angebrachten Feuerungen, bei welchen nur die Flammen mit den Kalksteinen in Berührung kommen.

In neuerer Zeit werden bei sehr grossen Betrieben Ring- und Canalöfen und zu Gasfeuerung eingerichtete Oefen angewendet, welche eine bessere Ausnutzung des Brennmaterials gestatten und ein gleichmässigeres Product liefern; auch sind die Oefen vielfach mit Vorrichtungen versehen, welche eine Verwerthung der grossen Mengen Kohlensäure ermöglichen, wie z. B. in Zuckerfabriken, zur Darstellung von Bleiweiss und Bicarbonaten.

Die Zeitdauer des Brennens ist sehr verschieden, sie richtet sich nach der Beschaffenheit des Kalksteins und des Brennmaterials, sowie nach der Construction der Oefen. Wenngleich die Operation eine sehr einfache ist, so muss doch auf mancherlei Rücksicht genommen werden, um ein gutes Product zu erzielen.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass der Kalkstein beim Brennen die Kohlensäure nur dann verhältnissmässig leicht entlässt, wenn sie in ein anderes Gas diffundiren kann, dass sie sich in einer Atmosphäre von Kohlensäure nicht oder nur sehr unvollständig austreiben lässt. Man sorgt daher während des Brennens

für einen hinreichend starken Luftzug, welcher die Kohlensäure aus dem Ofen schafft oder man leitet, da die Entwicklung der Kohlensäure noch leichter in einer Atmosphäre von Wasserdampf stattfindet, solchen in den Ofen oder man bringt unter dem Roste einen Wassersumpf an, in welchem durch die strahlende Wärme Wasser verdampft und in das Innere des Ofens gelangt. Daher kommt es auch, dass sich frisch gebrochene, noch feuchte Kalksteine besser brennen lassen, als ältere, an der Luft abgetrocknete.

Das Erhitzen der Kalksteine muss allmälig geschehen, damit die Kohlensäure der Oberflächenschichten der Kalksteine Zeit hat, sich zu entwickeln. Denn wenn auch der Aetzkalk unschmelzbar ist, so schmilzt doch der kohlensaure Kalk verhältnissmässig leicht. Wird daher beim Kalkbrennen die Temperatur zu jäh gesteigert, so kann eine Schmelzung oder Sinterung der Kalksteine eintreten, welche für die Kohlensäure undurchdringlich ist; die Umwandlung in Aetzkalk kann nicht oder nur unvollständig erfolgen, und solcher Kalk löscht sich nicht oder nur unvollständig mit Wasser; man nennt ihn todtgebrannt. Ein Todtbrennen des Kalkes kann auch stattfinden, wenn die Kalksteine viel Kieselsäure, freie oder gebundene, enthalten, weil diese mit dem Calciumoxyd ein in hoher Temperatur schmelzbares Silicat bildet, welches die Poren des gebrannten Kalkes verstopft und das Eindringen des Wassers verhindert.

Aus demselben Grunde kann auch durch zu grossen Alkaligehalt des Kalksteins oder des Brennmaterials Todtbrennen herbeigeführt werden.

Obgleich der kohlensaure Kalk bei dem Brennen einen bedeutenden Gewichtsverlust erleidet, denn 100 Th. reines Calciumcarbonat geben unter Verlust von 44 Th. Kohlensäure 56 Th. Calciumoxyd, schwindet doch das Volumen nur um 10—20 Procent, weil der gebrannte Kalk sehr porös ist und die Stücke die Form der Kalksteine bewahren; sie sind trotz ihrer Porosität ziemlich fest und lassen sich auf weite Entfernung transportiren, ohne zu zerbröckeln.

Zur Darstellung kleinerer Mengen reinen gebrannten Kalkes für den Gebrauch im Laboratorium glüht man reinen Kalkspat oder chlorfreien weissen Marmor in einem hessischen Tiegel, in dessen Boden man mittelst einer eisernen Feile eine ziemlich weite Oeffnung gemacht hat, um den erforderlichen Luftzug zu bewirken, möglichst stark in einem Windofen oder man legt die Marmorstücke auch wohl direct in die Kohlen.

Chemisch reines Calciumoxyd erhält man nach einer von Brügelmann gegebenen Vorschrift. Man löscht chlorfreien gebrannten Marmor, löst das Kalkhydrat bis auf einen kleinen Rest, durch welchen Eisen, Aluminium und Magnesium als Hydroxyde abgeschieden werden, in verdünnter Salpetersäure, filtrirt, verdampft die Lösung zur völligen Trockne und behandelt das trockene Calciumnitrat mit einer aus 1 Th. Aether und 2 Th. Weingeist bestehenden Mischung, in welcher sich das Calciumnitrat löst, während Kieselsäure und die Reste fremder Salze unlöslich sind. Das nun völlig reine, in dem Aether-Weingeist gelöste Calciumnitrat wird durch Abdestilliren und Austrocknen von dem Lösungsmittel befreit und portionenweise in einen Porzellankolben heftig und so lange geglüht, als noch Stickstoffdioxyd entwickelt wird.

$$Ca(NO_3)_2 = CaO + 2\,NO_2 + O$$

Das reine Calciumoxyd wird noch heiss in erwärmte, gut verschliessbare Gläser gefüllt.

Der reine Aetzkalk ist eine poröse, weisse, zerreibliche Masse, unschmelzbar, aber in den höchsten Temperaturen, z. B. in der Knallgasflamme, mit intensivem Lichte leuchtend (Drumond'sches Kalklicht). Der gewöhnliche gebrannte Kalk ist von Eisenoxyd grau oder gelblich gefärbt und ausserdem mit Thon, Magnesia und Alkalien verunreinigt. An ganz trockener Luft bleibt der Aetzkalk unverändert, aus feuchter Luft zieht er begierig Wasserdampf und Kohlensäure an und zerfällt dabei zu einem Gemenge von Hydroxyd und Carbonat, um so schneller, je grösser der Wassergehalt der Luft ist.

Mit 1 Mol. Wasser bildet das Calciumoxyd

Calciumhydroxyd, $Ca(OH)_2$, Kalkhydrat, gelöschten Kalk, Mehlkalk. Wird Aetzkalk mit Wasser befeuchtet, so saugt er dasselbe zuerst vermöge seiner Porosität auf und verbindet sich alsdann damit (der Kalk löscht sich) unter bedeutender Temperaturerhöhung, die bis über 150° steigen kann. Die Kalkstücke blähen sich unter Entwicklung eines eigenthümlich laugenhaften Geruches erst auf, zerspringen in kleinere Stücke und zerfallen endlich zu einem staubfeinen Pulver von Calciumhydroxyd.

Man besprengt den Kalk mit $^1/_3$—$^1/_2$ seines Gewichtes an Wasser oder man lässt die Stücke durch Eintauchen in Wasser sich vollsaugen und legt sie, da der gelöschte Kalk etwa das dreifache Volumen des gebrannten einnimmt, in einen geräumigen Behälter, wo die Reaction unter den angeführten Erscheinungen vor sich geht.

Bei Anwendung von weniger Wasser löscht sich der Kalk nicht vollständig, er bildet dann ein stückiges, sandiges Pulver (der Kalk verbrennt); bei Anwendung von so viel Wasser, dass die Kalkstücke davon bedeckt werden, bildet sich unter heftigem Kochen weisser Kalkbrei, welcher um so zarter, fetter und zäher ist, je reiner, um so weniger zart, magerer und kürzer ist, je mehr der gebrannte Kalk mit den schon mehrfach genannten Beimengungen verunreinigt war, denn nur das Calciumoxyd, nicht das Eisen- und Magnesiumoxyd und der Thon bilden mit Wasser eine fette Masse. Man unterscheidet darnach zwischen fettem und magerem Kalk und Kalkbrei. Fetter Kalk gibt ein grösseres Volumen Kalkbrei, er „wächst“ oder „gedeiht“ besser als magerer Kalk mit demselben Quantum Wasser.

Es ist namentlich das Magnesiumoxyd, welches den Kalk zu seiner Hauptanwendung, zu Mörtel, werthlos macht, wenn der Gehalt 10 Procent übersteigt, während ein gewisser Gehalt an Thon dem Kalkbrei jene werthvolle Eigenschaft, unter Wasser zu erhärten, ertheilt (vergl. Mörtel).

Durch Vermischen des Kalkbreies mit Wasser entsteht die Kalkmilch, fein vertheiltes Calciumhydroxyd in einer Auflösung desselben in Wasser.

In Wasser ist das Calciumhydroxyd etwas löslich, und zwar mehr in kaltem als in heissem, so dass sich eine kalt gesättigte Lösung beim Erhitzen trübt; die Lösung, das Kalkwasser, zieht aus der Luft begierig Kohlensäure an, sie schmeckt laugenhaft und reagirt stark alkalisch (vergl. *Aqua Calcariae*, Bd. I, pag. 526). Aus dieser Lösung kann das Calciumhydroxyd in kleinen durchsichtigen hexaedrischen Krystallen erhalten werden, wenn man das Wasser im Vacuum über Schwefelsäure verdunsten lässt.

In Zuckerlösungen ist das Kalkhydrat leicht löslich, indem sich Verbindungen desselben mit Zucker (Zuckerkalk, Calciumsaccharat) bilden, welche in Wasser leicht, in Weingeist aber nicht löslich sind. Hierauf beruht die Anwendung des gelöschten Kalkes bei der Zuckerfabrikation zur Scheidung des Rübensaftes und zur Gewinnung des in der Melasse enthaltenen krystallisirbaren Zuckers.

Aetzkalk und mehr noch der gelöschte Kalk finden in Industrie und Technik die ausgedehnteste Anwendung und es sind die fremden Beimengungen, wenn sie ein gewisses Maass nicht übersteigen, für die meisten Zwecke, selbst im chemischen Laboratorium, unschädlich. Der Kalk findet Verwendung zur Bereitung der Aetzlaugen, des Salmiakgeistes, zur Darstellung von Chlorkalk, in der Gerberei zum Enthaaren der Häute, in Gasanstalten zum Reinigen des Leuchtgases, zur Verseifung der Fette und, wie schon gesagt, in der Zuckerindustrie und zu vielen anderen Zwecken; bei weitem die grösste Menge wird zu Mörtel verbraucht. Gebrannter Kalk wird wegen seiner Begierde, Wasser aufzunehmen, zum Trocknen und Trockenhalten von Gasen und zum Entwässern von Flüssigkeiten, z. B. von Spiritus, gebraucht.

Ausser dem Oxyd ist auch ein Calciumsuperoxyd $CaO_2$ bekannt, dessen Hydrat $CaO_2, 8H_2O$ sich in Form zarter Schuppen abscheidet, wenn man Wasserstoffsuperoxyd mit überschüssigem Kalkwasser vermischt.

Bei 130° verliert es das Hydratwasser, und das Superoxyd, welches in Wasser kaum, in Weingeist gar nicht löslich ist, wird bei stärkerem Erhitzen unter Verlust von 1 Atom Sauerstoff in Calciumoxyd verwandelt. Pauly.

**Calcium benzoïcum** (Ph. Gall.), Calciumbenzoat, benzoesaurer Kalk. Weisse, verwitternde Krystallnadeln, in 20 Theilen kaltem, sehr leicht in siedendem Wasser löslich. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung scheidet mit Salzsäure Benzoësäure als weissen Niederschlag aus, welcher durch Zusatz von Weingeist oder Aether wieder zur Lösung gelangt. Eisenchlorid fällt die Salzlösung bräunlichgelb, Ammoniumoxalat fällt sie weiss; letzterer Niederschlag löst sich leicht in Salzsäure, nicht aber in Essigsäure. — Zusammensetzung: $[Ca(C_7H_5O_2)_2 + 4H_2O]$. — Darstellung: Man rührt 1 Th. Aetzkalk nach dem Löschen mit Wasser zur dünnen Kalkmilch an, gibt 4 Th. Benzoesäure (künstlich dargestellte) hinzu, erhitzt die Mischung zum Sieden, filtrirt und engt sie durch Eindampfen stark ein, worauf sie zur Krystallisation bei Seite gestellt wird. Die entstandenen Krystalle lässt man in sehr gelinder Wärme trocknen. — Prüfung: Die wässerige Lösung werde nach Ansäuerung mit Salpetersäure und Zusatz von Weingeist bis zur Wiederauflösung der ausgeschiedenen Benzoesäure durch Silbernitrat nicht getrübt. Ammoniak darf die Salzlösung nicht verändern. — Gebrauch: Wie bei Natrium benzoïcum.

Schlickum.

**Calcium carbonicum nativum** (Ph. Austr., Gall. u. a. m.), natürliches Calciumcarbonat, natürlicher kohlensaurer Kalk. Theils krystallinische weisse Stücke (Marmor), theils amorphe, weisse zerreibliche, abfärbende Massen (Kreide). Letztere stellen im präparirten oder geschlämmten Zustande ein weisses unfühlbares Pulver ohne Geruch und Geschmack dar. Das Calciumcarbonat löst sich nicht in Wasser und Weingeist, aber unter Aufbrausen und nahezu vollständig in Salzsäure, Salpetersäure oder Essigsäure. Beim Glühen hinterlässt es einen stark alkalisch reagirenden Rückstand. — Identitätsreactionen: Essigsäure löst das Salz unter Aufbrausen zu einer farblosen Flüssigkeit, die auf Zusatz von Ammoniumoxalat einen weissen, in Salzsäure resp. Salpetersäure löslichen Niederschlag abscheidet. — Zusammensetzung: Mehr oder minder reines Calciumcarbonat $(CaCO_3)$. — Prüfung: Verdünnte Essigsäure darf keinen nennenswerthen Rückstand (Calciumsulfat, Baryumsulfat u. dergl.) hinterlassen. Die essigsaure Lösung darf sich durch Gypswasser nicht trüben (Baryt) und durch Ferrocyankalium nur ganz schwach blau gefärbt werden (Eisen). — Gebrauch: Darstellung vieler Kalkpräparate als Schlämmkreide zu Zahnpulvern, innerlich als Mittel gegen Magensäure. — Vergl. Creta praeparata. Schlickum.

**Calcium carbonicum praecipitatum** (Ph. Germ., Austr., Gall. u. a. m.), *Calcium carbonicum purum*, *Calcaria carbonica praecipitata s. pura*, Calciumcarbonat, gefällter kohlensaurer Kalk. Ein feines, weisses, mikrokrystallinisches Pulver ohne Geruch und Geschmack, unlöslich in Wasser und Weingeist, luftbeständig. Beim Glühen hinterlässt es einen stark alkalisch reagirenden Rückstand. — Identitätsreactionen: Salzsäure, Salpetersäure, sowie Essigsäure lösen das Präparat unter Aufbrausen; die essigsaure Lösung scheidet mit Ammoniumoxalat einen weissen, in Salzsäure, resp. Salpetersäure löslichen Niederschlag ab. — Zusammensetzung: Calciumcarbonat, $CaCO_3$. — Darstellung: Man fällt den kohlensauren Kalk aus einer eisenfrei gemachten Lösung von natürlichem kohlensaurem oder ätzendem Kalk in Salzsäure, resp. Salpetersäure mittelst eines kohlensauren Alkalis nieder, wäscht ihn vollständig aus und trocknet ihn. Als kohlensauren Kalk benutzt man am geeignetsten Marmorstücke, die man in verdünnter Salzsäure auflöst, so dass Calciumcarbonat noch im kleinen Ueberschusse verbleibt. Die gewonnene Lösung wird mit dem überschüssigen Calciumcarbonat einen Tag stehen gelassen, damit sich das vorhandene Eisen, Magnesium, Aluminium als Oxydhydrate ausscheiden. (Etwa vorhandenes Eisen-

oxydul wird zwar nicht durch kohlensauren Kalk ausgeschieden, oxydirt sich aber während des Stehens und schlägt sich dann als Oxydhydrat nieder.) Die gewonnene klare, farblose Chlorcalciumlösung wird nun mit einer Auflösung von Soda (11 Theile auf 10 Theile 25procentiger Salzsäure) bis zur alkalischen Reaction versetzt, wobei Calciumcarbonat sich ausscheidet, welches auf einem Colatorium zu sammeln, mit Wasser vollständig auszuwaschen, auszupressen und in mässiger Wärme zu trocknen ist. Nimmt man die Fällung in der Siedehitze vor, so entstehen Arragonitkryställchen in kleinster Form, die sich leicht auswaschen lassen und ein sehr lockeres Präparat bilden. Wird die Fällung in der gewöhnlichen Temperatur vorgenommen, so nimmt der anfangs sehr voluminöse, amorphe Niederschlag nach kurzer Zeit krystallinische Form an und stellt dann Rhomboëderkryställchen dar, deren Grösse die der heissgefällten übersteigt, weshalb der kalt gewonnene Niederschlag ein dichteres Präparat liefert. — Ph. Austr. lässt 50 Th. Kalk in 530 Th. verdünnter Salpetersäure (mit 21.4 Procent Säure) lösen und nach mehrstündiger Digestion Kalkhydrat bis zur alkalischen Reaction zusetzen; nach 24 Stunden ist die Flüssigkeit zu filtriren und mit einer Lösung von 112 Th. Ammoniumcarbonat in 500 Th. Wasser zu versetzen. Die Mischung wird zum Sieden erhitzt, der Niederschlag auf einem Filter gesammelt, mit destillirtem Wasser auf's Beste gewaschen und an einem warmen Orte vollständig getrocknet. Das aus salpetersaurer Lösung niedergeschlagene Präparat ist stets reiner als das aus Chlorcalcium präcipitirte, welches letztere sehr hartnäckig Spuren von Chlor zurückhält, die durch Auswaschen sich nicht entfernen lassen. — Prüfung: Mit der 50fachen Menge Wasser angeschüttelt, gebe das Präparat eine Mischung, welche rothes Lackmuspapier nicht bläuen darf (Rückhalt an kohlensaurem Alkali); gibt man hierzu Essigsäure bis zur vollständigen Lösung, so darf Baryumnitrat sie nicht sofort verändern, Silbernitrat bei Zusatz von Salpetersäure sie nur opalisirend trüben. Die verdünnte salzsaure Lösung ($1 = 50$) darf sich weder beim Uebersättigen mit Ammoniak trüben (Phosphate, Thonerde, Eisenoxyd), noch bei darauffolgendem Zusatz von Schwefelammonium (Ph. Germ. gestattet hierbei eine dunkelgrüne Färbung, von einer Spur Eisen herrührend). — Gebrauch: Zu Zahnpulvern, innerlich gegen Magensäure, zu 0.5—2.0 mehrmals täglich, in Pulver (wird wochenlang ohne Belästigung des Magens vertragen).

Schlickum.

**Calcium chloratum crystallisatum** (Ph. Gall.), Krystallisirtes Chlorcalcium. Farblose, zugespitzte, sechsseitige Säulen ohne Geruch, von scharf-salzigem Geschmack, leicht zerfliesslich und in $^1/_4$ Th. Wasser unter starker Temperaturherabsetzung löslich. Auch Weingeist löst das Salz leicht auf. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung wird weiss gefällt durch Ammoniumoxalat; dieser Niederschlag löst sich leicht in Salzsäure oder Salpetersäure, nicht in Essigsäure. Silbernitrat scheidet aus der Salzlösung weisses, käsiges, nicht in Salpetersäure, jedoch leicht in Ammoniak lösliches Chlorsilber ab. — Zusammensetzung: Chlorcalcium mit 49.3 Procent Krystallwasser $= (CaCl_2 + 6 H_2O)$. — Darstellung: Man löst weisse Marmorstückchen in verdünnter Salzsäure, gibt nach der Sättigung der letzteren noch etwas gelöschten Kalk hinzu und lässt die Mischung zur Abscheidung der Magnesia, Thonerde und des Eisens 1 Tag stehen; darauf filtrirt man, verdampft die neutralisirte Lösung in einer Porzellanschale im Wasserbade bis zur Salzhaut und lässt sie in der Kälte krystallisiren. Die Krystalle bringt man auf einen Trichter, lässt sie unter Bedeckung gut abtropfen und birgt sie ohne Verzug in wohlzuverschliessende, weithalsige Gläser. — Prüfung: Die wässerige Lösung darf sich nicht trüben durch Gypswasser, Ammoniak, Schwefelwasserstoffwasser und Schwefelammonium. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen, da das Salz an der Luft sehr leicht zerfliesst. — Gebrauch: Innerlich früher gegen Tuberculose, Scropheln u. dergl. zu 0.2—0.6 g, äusserlich in 24 Th. Wasser gelöst als Antiphlogisticum.

Schlickum.

**Calcium chloratum fusum** (Ph. Austr., Gall. u. a.). Geschmolzenes Chlorcalcium. Farblose, etwas durchscheinende, harte krystallinische Stücke oder ein grobes, weisses Pulver, an der Luft leicht zerfliesslich, ohne Geruch, von scharf-salzigem Geschmack, mit neutraler oder schwach alkalischer Reaction in 1.5 Th. kaltem Wasser und in 8 Th. Weingeist löslich; in der Hitze unzersetzt schmelzbar. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung wird durch Ammoniumoxalat weiss gefällt; dieser Niederschlag löst sich leicht in Salzsäure oder Salpetersäure, nicht in Essigsäure. Silbernitrat scheidet weisses, käsiges, nicht in Salpetersäure, leicht in Ammoniak lösliches Chlorsilber aus. — Zusammensetzung: Chlorcalcium ($CaCl_2$), meist mit einem Rückhalt von kleineren Mengen Wasser. — Darstellung: Kreide oder Marmorstückchen werden in verdünnter Salzsäure gelöst, nach der Sättigung der letzteren noch etwas Kalkhydrat zugegeben und die Mischung zur Abscheidung von Phosphat, Magnesia, Thonerde, Eisenoxyd 1 Tag stehen gelassen, worauf man filtrirt und nach Neutralisation mit Salzsäure zuletzt über freiem Feuer eindampft, bis sich die Flüssigkeit in ein bräunliches Pulver verwandelt; das Erhitzen wird vorsichtig fortgesetzt, bis die Masse ruhig schmilzt. Man giesst sie darauf auf eine Steinplatte aus und schlägt sie nach dem Erkalten in Stücke, die man alsbald in wohl zu verschliessenden Gefässen birgt. — Prüfung: Das Präparat muss sich in Wasser leicht und ohne Rückstand lösen; diese Lösung darf weder durch Ammoniak, noch durch Schwefelwasserstoffwasser getrübt werden. — Aufbewahrung: In wohl verschlossenen Gefässen aus Glas oder Porzellan, da das Salz ungemein hygroskopisch ist. — Gebrauch: Zum Entwässern, als Zusatz zu Bädern u. a. m., früher auch innerlich als Diureticum, Stypticum und Antiscrophulosum. Schlickum.

**Calcium chloratum siccum** (Ph. Brit. u. a.), *Calcaria muriatica*, Trockenes Chlorcalcium. Ein weisses, geruchloses Pulver von scharf salzigem Geschmacke, an der Luft schnell zerfliessend, sehr leicht löslich in Wasser, auch in Weingeist löslich. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung wird durch Ammoniumoxalat weiss gefällt; dieser Niederschlag löst sich leicht in Salzsäure oder Salpetersäure, nicht in Essigsäure. Silbernitrat scheidet aus ihr weisses, käsiges, nicht in Salpetersäure, leicht in Ammoniak lösliches Chlorsilber ab. — Zusammensetzung: Chlorcalcium ($CaCl_2$) mit etwa 25 Procent Wasser. — Darstellung: Weisse Marmorstückchen werden in verdünnter Salzsäure gelöst, nach Sättigung der letzteren noch etwas Kalkhydrat beigegeben und zur Abscheidung von Phosphaten, Eisenoxyd, Thonerde und Magnesia 1 Tag stehen gelassen. Dann filtrirt man, neutralisirt die Lösung mit Salzsäure und dampft sie in Porzellangefässen soweit ein, bis die Masse in ein krümliches Pulver verwandelt ist, wobei zuletzt dauernd umgerührt wird. Man bringt sofort nach dem Erkalten die Masse in gut zu verschliessende Gefässe. (In eisernen Schalen eingedampft wird das Präparat eisenhaltig.) — Prüfung: Das Salz muss sich in der mehrfachen Menge Wassers ohne Rückstand zu einer neutralen Flüssigkeit auflösen. Diese Lösung darf sich weder durch Schwefelwasserstoffwasser, noch durch Ammoniak trüben, muss sich auch mit Weingeist klar mischen lassen. Gypswasser verändere sie nicht. — Aufbewahrung: In gut verschlossenen Glas- oder Porzellangefässen, da das Salz an der Luft schnell Feuchtigkeit anzieht und zerfliesst. — Gebrauch: Innerlich kaum mehr zu 0.2—0.6; äusserlich zu erweichenden Aufschlägen und Bädern. Schlickum.

**Calcium hypophosphorosum** (Ph. Gall., Brit. u. a.), *Calcaria hypophosphorosa*, Calciumhypophosphit, Unterphosphorigsaurer Kalk. Farblose, perlmutterglänzende Krystalle oder dünne, glänzende Schuppen oder ein weisses Pulver, ohne Geruch, von widerlichem, bitterem Geschmacke, in etwa 7 Th. Wasser, nicht in Weingeist löslich, beim Erhitzen anfänglich verknisternd, darauf mit Lebhaftigkeit verbrennend (decrepitirend), unter Hinterlassung einer weissen, in Salzsäure löslichen Masse (Calciumphosphat). Identitätsreactionen

Die wässerige Lösung scheidet mit Silbernitrat einen weissen, allmälig (durch Silberreduction) schwarz werdenden Niederschlag ab. Ammoniumoxalat ruft in ihr eine weisse Fällung hervor, welche durch Salpetersäure oder Salzsäure, nicht aber durch Essigsäure verschwindet. Quecksilberchlorid erzeugt in der mit Salzsäure versetzten Salzlösung einen weissen, in verdünnten Säuren unlöslichen Niederschlag (Quecksilberchlorür). — Zusammensetzung: Calciumhypophosphit = ($CaH_4 2PO_2$). — Darstellung: 1 Th. Phosphor wird in einer Flasche, die mit Wasser angefüllt ist, durch Erwärmen geschmolzen und durch andauerndes Umschütteln während des Erkaltens granulirt. Nachdem das Wasser abgegossen, mischt man 2 Th. Kalk hinzu, welcher zuvor mit 8 Th. Wasser gelöscht und zu einem Brei angerührt worden. Die Mischung wird in einem Becherglase oder in einer Porzellanschale unter öfterem Umrühren in lauer Wärme gehalten, so lange noch selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas entwickelt wird. Dann übergiesst man die Mischung mit 10 Th. heissem Wasser, filtrirt die gewonnene Lösung unter Auswaschen des Rückstandes und dampft sie im Wasserbade (nicht über freiem Feuer, da bei localer Ueberhitzung Zersetzung unter Explosionserscheinung droht) zur Trockne; der Rückstand wird schliesslich in der genügenden Menge warmen Wassers gelöst und zur Krystallisation abgedampft. Statt dieses Eintrocknens und Wiederauflösens kann man auch die gewonnene Lösung des Calciumhypophosphits von dem beigemischten freien Kalk durch Einleitung von Kohlensäuregas unter Erwärmung befreien; das Filtrat wird dann zur Krystallisation abgedampft. Die entstandenen Krystalle werden zwischen Fliesspapier in gewöhnlicher Temperatur getrocknet. — Prüfung: Das Salz muss sich in der zehnfachen Wassermenge ohne Rückstand lösen; hinterlässt es dabei einen in Salzsäure löslichen und daraus durch Ammoniak gallertig sich ausscheidenden Rückstand, so besteht derselbe aus phosphorsaurem Kalke. Die wässerige Salzlösung darf durch Bleiacetat nicht getrübt werden (weisser Niederschlag: saurer phosphorsaurer Kalk). — Aufbewahrung: In wohl verschlossenen Gefässen, vor Licht geschützt. — Anwendung: Zur Erhöhung des Stoffwechsels und Kräftigung des Appetits, innerlich zu 0.2—0.5 g; namentlich in 1procentiger Lösung in *Syrupus simplex* (als *Syrupus Calcariae hypophosphorosae* nach CHURCHILL) empfohlen. Schlickum.

**Calcium lactophosphoricum,** *Calcaria phosphorico-lactica,* Calciumlactophosphat. Eine Auflösung von normalem Calciumphosphat (aus der Knochenasche) in Milchsäure. Man zerrührt das erstere mit der 25fachen Menge Wassers, erhitzt es und fügt nach und nach Milchsäure bis zur Lösung hinzu. Die filtrirte Flüssigkeit wird zur Syrupconsistenz abgedampft. Auf 17 Th. Calciumphosphat verbraucht man 19 Th. Milchsäure. Dabei entsteht saures Calciumphosphat ($CaH_4 2PO_4$) neben Calciumlactat. Man gebraucht das Präparat zur besseren Knochenbildung bei rhachitischen Kindern u. A. Schlickum.

**Calcium phosphoricum** (Ph. Austr., Germ. n. a.), *Calcaria phosphorica,* Calciumphosphat, Phosphorsaurer Kalk. Ein lockeres, weisses, krystallinisches Pulver (unter dem Mikroskop säulen- und tafelförmige Kryställchen) ohne Geruch und Geschmack, nicht in Wasser, schwierig in kalter Essigsäure, leicht und ohne Aufbrausen in verdünnter Salzsäure oder Salpetersäure löslich, beim Glühen scheinbar unveränderlich, jedoch unter Verlust von $26^1/_6$ Procent Wasser in Calciumpyrophosphat übergehend. — Identitätsreactionen: Mit Silbernitratlösung befeuchtet färbt sich das Präparat gelb, jedoch nach länger fortgesetztem Glühen bleibt es mit Silbernitrat weiss. Die salpetersaure Lösung scheidet, nach reichlichem Zusatze von Natriumacetat, mit Ammoniumoxalat einen weissen, in Salpetersäure, aber nicht in Essigsäure löslichen Niederschlag ab. — Zusammensetzung: Zwei Drittel phosphorsaures Calcium mit 2 Mol. Krystallwasser = ($CaHPO_4 + 2H_2O$). — Darstellung: 20 Th. Marmorstücke oder weisser Kalkstein werden in 50 Th. Salzsäure gelöst, welche zuvor mit der gleichen

Wassermenge verdünnt worden; sowie die Einwirkung der Säure in der Kälte nachlässt, erwärmt man die Mischung, giesst die gewonnene Lösung klar ab, gibt Chlorwasser im Ueberschusse hinzu, vertreibt durch Erhitzen das überschüssige Chlor und digerirt, zur Ausscheidung des Eisenoxyds, die Flüssigkeit eine Stunde lang mit 1 Th. Kalkhydrat. Ist in der salzsauren Lösung kein Eisenchlorür nachweisbar (im Falle Ferridcyankalium keine blaue Färbung in derselben hervorrief), so kann der Zusatz von Chlorwasser unterbleiben und die Behandlung der salzsauren Lösung mit Kalkhydrat sofort erfolgen. Erzeugt auch Ammoniak keine Trübung in der salzsauren Lösung (Abwesenheit von Magnesium, Aluminium, Eisenoxyd), so ist auch die Behandlung mit Aetzkalk unnöthig. Der Chlorzusatz hat den Zweck, vorhandenes Eisenchlorür in Chlorid überzuführen und dann durch das Kalkhydrat das Eisen als Oxydhydrat zugleich mit vorhandener Magnesia und Thonerde zu fällen. (Statt des Chlorwassers kann man auch Chlorgas in die salzsaure Kalklösung einleiten, bis sie kräftig darnach riecht.) Die vom Eisen, Aluminium und Magnesium freie oder befreite Flüssigkeit wird nach dem Filtriren mit Essigsäure schwach angesäuert, erwärmt und mit einer noch heissen Lösung von 61 Th. Natriumphosphat in 300 Th. siedendem Wasser unter Umrühren gemischt. Der entstandene Niederschlag wird nach mehrstündigem Stehen, wobei er krystallinisch geworden ist, durch wiederholtes Abgiessen und Aufgeben frischer Wassermengen ausgewaschen, bis eine Probe nach dem Ansäuern mit Salpetersäure durch Silbernitrat nur mehr schwach opalisirend getrübt wird. Nachdem der Niederschlag auf einem Colatorium gesammelt, lasse man ihn gut abtropfen, presse ihn stark aus und trockne ihn in gelinder Wärme. Die Fällung in der Hitze macht den gefällten phosphorsauren Kalk alsbald krystallinisch; in der Kälte gefällt, scheidet er sich anfangs gelatinös aus und nimmt erst nach längerem Stehen krystallinische Beschaffenheit an. — Nach Ph. Austr. werden 50 Th. geschmolzenes Chlorcalcium in 300 Th. Wasser gelöst, mit 5 Th. Ammoniak versetzt und 24 Stunden lang bei Seite gestellt. Die vom ausgeschiedenen Eisenoxyd, Thonerde, Magnesia abfiltrirte Flüssigkeit wird durch eine Lösung von 160 Th. Natriumphosphat in 960 Th. Wasser gefällt, der entstandene Niederschlag auf einem Filter gesammelt, mit Wasser sehr gut abgewaschen und in gelinder Wärme getrocknet. — Prüfung: Mit 20 Th. Wasser geschüttelt, gebe das Präparat ein Filtrat, welches nach dem Ansäuern mit Salpetersäure durch Baryumnitrat nicht verändert und durch Silbernitrat nur schwach opalisirend getrübt werden darf. Die salzsaure oder salpetersaure Lösung des Präparates ($1 = 20$) muss mit überschüssigem Ammoniak und Schwefelammonium einen rein weissen (Calciumphosphat), aber nicht mehr oder minder dunkel gefärbten (Eisen) Niederschlag abscheiden. — Gebrauch: In Krankheiten des Knochensystems, zumal bei der Rhachitis, bei Schwächezuständen in Pulver, zu 1.0—5.0 pro die, in neuerer Zeit auch gegen innere Blutungen empfohlen. Die Salzsäure des Magens löst das Präparat als saures Calciumphosphat auf. Schlickum.

**Calcium phosphoricum (basicum)** (Ph. Brit., Gall., Un. St.), Basisches Calciumphosphat, dreibasisch phosphorsaurer Kalk. Ein weisses leichtes amorphes Pulver, ohne Geruch und Geschmack, luftbeständig, unlöslich in Wasser und Weingeist; Salzsäure oder Salpetersäure lösen es leicht und ohne Aufbrausen auf. In strenger Glühhitze schmilzt es ohne Zersetzung. — Identitätsreactionen: Die salpetersaure Lösung scheidet nach reichlichem Zusatz von Natriumacetat mit Ammoniumoxalat einen weissen, in Salpetersäure, aber nicht in Essigsäure löslichen Niederschlag ab. Silbernitratlösung färbt das Präparat gelb, auch nach vorhergegangenem längeren Glühen (Unterschied von dem vorigen Präparate). — Zusammensetzung: Normales Calciumphosphat, $= Ca_3(PO_4)_2$, durch seine amorphe Beschaffenheit von dem zweidrittel-phosphorsauren Kalke verschieden. — Darstellung: Weissgebrannte Knochen werden mit einer genügenden Menge reiner Salzsäure (2 Theile der 25procentigen Säure) und der mehrfachen Wassermenge übergossen und einige Tage macerirt oder

kürzere Zeit digerirt. Die gewonnene Lösung wird mit (der gleichen Menge) Wasser verdünnt, filtrirt und bis zum Eintritt schwach alkalischer Reaction mit Ammoniak gemischt, worauf man das trübe Gemenge eine Minute zum Sieden erhitzt oder eine Zeit lang warm stehen lässt, alsdann den Niederschlag sammelt, mit warmem Wasser auswäscht, auspresst und trocknet. — Prüfung: Das mit dem Präparate geschüttelte Wasser darf nach der Filtration durch Silbernitrat nicht oder nur opalisirend getrübt werden. Der in der salpetersauren Lösung durch überschüssiges Ammoniak erzeugte Niederschlag darf an Kalilauge beim Erhitzen nichts (Thonerde) abgeben. — Gebrauch: Wie bei vorigem Präparate. *Syrupus Calcii Lactophosphatis* (Ph. Un. St.) wird bereitet aus 600 Theilen Zucker und 400 Theilen einer wässerigen Lösung von 22 Theilen basischphosphorsaurem Calcium und 33 Theilen Milchsäure, unter Zusatz von 80 Theilen Orangeblüthenwasser.

Schlickum.

**Calcium phosphoricum crudum** (Ph. Germ.), *Ossa usta alba, Ebur ustum album, Cornu Cervi ustum album,* Rohes Calciumphosphat, Knochenasche, Weissgebranntes Elfenbein, resp. Hirschhorn. Ein weisses oder grauweisses Pulver, unlöslich in Wasser und Weingeist, unter schwachem Aufbrausen und mit Zurücklassung eines geringen Rückstandes in Salzsäure löslich. Diese salzsaure Lösung scheidet, nach reichlichem Zusatze von Natriumacetat mit Ammoniumoxalat einen weissen, in Salzsäure, nicht in Essigsäure löslichen Niederschlag ab. Silbernitratlösung färbt das Pulver beim Stehen gelb. — Zusammensetzung: Normales Calciumphosphat ($Ca_3\,2\,PO_4$) mit 2—3 Procent Calciumcarbonat. — Darstellung: Knochen werden in einem Windofen unter gutem Luftzuge weiss gebrannt und nachher gepulvert. Im Feuer verbrennen die Knochen mit Flamme und behalten ihre Form völlig bei. — Gebrauch: Als Vieharzneimittel zur Verbesserung der Knochenbildung der Hausthiere. Auch zur Darstellung des vorigen Präparates.

Schlickum.

**Calcium sulfurato-stibiatum,** *Calcaria sulfurato-stibiata,* Schwefelantimoncalcium, Antimonhaltige Kalkschwefelleber. Ein gelbliches Pulver mit schwachem Geruch nach Schwefelwasserstoff und scharfem, hepatischem Geschmack, in heissem Wasser mit gelblicher Farbe mehr oder weniger löslich. — Identitätsreaction: Die wässerige Lösung scheidet bei Zusatz von Salzsäure, unter Schwefelwasserstoffentwicklung einen orangerothen Niederschlag (Goldschwefel) ab; das Filtrat, mit reichlicher Menge Natriumacetat versetzt, wird alsdann durch Ammoniumoxalat weiss gefällt. — Zusammensetzung: Im Wesentlichen aus Calciumsulfantimoniat = ($Ca_3\,2\,Sb\,S_4$), je nach der Darstellung gemischt mit schwefelsaurem oder antimonsaurem Calcium. — Darstellung: Nach Ph. Bor. V. glühte man ein Gemenge aus 1 Th. schwarzem Schwefelantimon, 2 Th. Schwefel und 8 Th. präparirten Austernschalen (Calciumcarbonat) in einem bedeckten Tiegel, unter einer Schicht präparirter Austernschalen, etwa eine Viertelstunde lang. Einfacher ist folgende Darstellung: 3 Th. Kalkpulver und 1 Th. Goldschwefel werden innig gemischt und mit 5 Th. Wasser in einer Porzellanschale unter Umrühren eingetrocknet. — Aufbewahrung: In kleinen, wohlverschlossenen Glasgefässen, da das Präparat an der Luft unter Sauerstoffentziehung sehr bald verdirbt. — Anwendung: Ein obsoletes, von HUFELAND gegen Gicht, Rheumatismus und chronische Hautausschläge empfohlenes Mittel, innerlich zu 0.1—0.3 in Pillen, äusserlich zu Waschwässern u. dgl.

Schlickum.

**Calcium sulfuratum** (Ph. Brit., Belg., Russ., Un. St.), *Calcaria sulfurata, Hepar Sulfuris calcareum,* Kalkschwefelleber, Schwefelcalcium. Ein graugelbliches oder schwach röthliches Pulver von hepatischem Geschmacke, an feuchter Luft nach Schwefelwasserstoff riechend, in Wasser schwierig und mit alkalischer Reaction löslich, an dasselbe Schwefelcalcium und geringe Mengen Kalkhydrat und Calciumsulfat abgebend. — Identitätsreactionen: Ver-

dünnte Essigsäure entwickelt reichlich Schwefelwasserstoff und liefert ein Filtrat, in welchem Ammoniumoxalat einen weissen, in Salzsäure löslichen Niederschlag abscheidet. — Zusammensetzung: Schwefelcalcium (CaS), gemengt mit Calciumsulfat, und, je nach der Bereitung, mit Kalk. — Darstellung: 1. Nach Ph. Brit. u. Belg. wird ein inniges Gemenge von gebranntem Gyps und 1/4 bis 1/2 Th. Holzkohlenpulver in einem irdenen Tiegel zur Rothgluth gebracht, bis die Farbe nahezu weiss geworden. 2. Nach Ph. Un. St. wird ein Gemenge von 10 Th. gepulvertem, gebranntem Kalk und 8—9 Th. Schwefel in einem bedeckten Tiegel 1 Stunde lang geglüht, wobei man das Feuer von oben herab brennen lässt. Das Präparat ist sofort nach dem Erkalten in wohlzuverschliessende Flaschen zu bringen. — Prüfung: Das Präparat muss mit verdünnten Säuren Schwefelwasserstoffgas in reichlicher Menge entwickeln; ein an der Luft verdorbenes (oxydirtes) Schwefelcalcium entbindet mit Säuren den stechenden Geruch der schwefligen Säure. Ph. Brit. verlangt einen Minimalgehalt von 50 Procent, Ph. Un. St. 36 Procent Schwefelcalcium; man prüft hierauf mittelst Kupfervitriollösung, welche mit dem Präparate zu erhitzen ist; nach dem Erkalten darf das Filtrat keinen Kupfergehalt mehr zeigen, daher mit Ferrocyankalium nicht mehr roth getrübt werden. Auf 1 g des Präparates ist bei der Forderung von mindestens 50 Procent CaS eine Lösung von 1.75 g Kupfersulfat, bei einem Mindestgehalte von 36 Procent CaS eine solche von 1.25 g Kupfersulfat in 30—50 ccm Wasser anzuwenden. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen, da bei Luftzutritt das Schwefelcalcium sich allmälig zu unterschwefligsaurem Calcium oxydirt. — Anwendung: Nach Art der Kalischwefelleber zu Bädern (mit Salzsäure); mit gelöschtem Kalk gemischt als Enthaarungsmittel; auch innerlich zu 0.2—0.5 g gegen chronische Hautkrankheiten. Schlickum.

**Calcium sulfuricum ustum** (Ph. Germ. u. a.), *Calcaria sulfurica usta, Gypsum ustum,* Gebrannter Gyps. Ein weisses, amorphes Pulver ohne Geruch und Geschmack, in Wasser wenig löslich, mit Wasser zu einem Brei angerührt in kurzer Zeit erhärtend. Mit der hundertfachen Wassermenge geschüttelt, liefert es ein Filtrat, in welchem Baryumnitrat einen in verdünnter Salpetersäure, resp. Salzsäure unlöslichen, Ammoniumoxalat einen in diesen Säuren löslichen weissen Niederschlag hervorrufen. — Zusammensetzung: Wasserfreies Calciumsulfat = $CaSO_4$. Mit Wasser in Berührung zieht es Krystallwasser an und verwandelt sich in ($CaSO_4 + 2H_2O$). — Darstellung: Durch vorsichtiges Brennen (zwischen 140 und 160°) von reinem, weissem, natürlich vorkommendem Gypse. Bei einer 200° übersteigenden Hitze wird derselbe „todtgebrannt". — Prüfung auf Güte: Der gebrannte Gyps, mit der Hälfte seines Gewichtes Wasser angerührt, muss binnen 5 Minuten erhärten. Todtgebrannter, sowie sorglos aufbewahrter Gyps erhärten entweder gar nicht oder erst nach viel längerer Zeit. — Aufbewahrung: In verschlossenen Gefässen aus Glas, Steingut oder Weissblech. Bei Luftzutritt zieht der gebrannte Gyps Feuchtigkeit an und verliert mehr oder weniger das Vermögen, mit Wasser angerührt zu erhärten. — Anwendung: Zu Verbänden; technisch zu Abdrücken, Stuccaturarbeiten, Formen, Masken, Gypsfiguren u. A. m. Schlickum.

**Calciumacetat,** *Calcaria acetica*, essigsaurer Kalk, $Ca(C_2H_3O_2)_2$, wird in grossen Mengen mehr oder weniger rein zur Gewinnung der Essigsäure des Holzessigs erzeugt, durch Neutralisation des letzteren mit Kreide und Abdampfen der geklärten Lösung des essigsauren Calciums zur Krystallisation. Rein erhält man das Salz durch Auflösen von reinem Calciumcarbonat in verdünnter Essigsäure. Es krystallisirt aus der concentrirten Lösung in seidenglänzenden prismatischen Nadeln, die leicht in Wasser, schwer in Weingeist löslich sind.

Pauly.

**Calciumarsenat,** $Ca_3(AsO_4)_2$ und Calciumarsenit, $Ca_2As_2O_5$, arsensaures und arsenigsaures Calcium entstehen beim Vermischen der wässerigen Lösungen von

Arsensäure und arseniger Säure mit überschüssigem Kalkwasser oder auch durch Wechselzersetzung zwischen Calciumchlorid und Alkaliarsenat oder -Arsenit unter Zusatz von etwas Ammoniak; es sind weisse, in Wasser wenig, in Säuren und auch in Salmiaklösungen leicht lösliche Verbindungen.

Das dem einfach sauren Calciumphosphat entsprechende arsensaure Calcium findet sich auch als Mineral, und zwar mit verschiedenem Wassergehalt; das nach der Formel $2\,CaHAsO_4, 5\,H_2O$ zusammengesetzte Salz führt als Mineralspecies den Namen Pharmakolith, das der Formel $CaHAsO_4, H_2O$ entsprechende heisst Haidingerit. Pauly.

**Calciumbenzoat, Calcium benzoicum,** benzoesaures Calcium, $Ca(C_7H_5O_2)_2, 3\,H_2O$. Eine Lösung dieses Salzes bereitet man behufs Gewinnung der Benzoesäure auf nassem Wege durch Auskochen des gepulverten Benzoeharzes mit Kalkmilch. In reinem Zustande, durch Neutralisiren von reinem gefällten Calciumcarbonat mit reiner Benzoesäure dargestellt, krystallisirt das Salz in glänzenden Nadeln und Prismen. Pauly.

**Calciumborat,** borsaures Calcium, $Ca(BO_2)_2, 2\,H_2O$, fällt beim Vermischen von Chlorcalciumlösung mit neutralem Natriumborat als weisser Niederschlag aus. Auch wenn man Borax (tetraborsaures Natrium) zur Zersetzung des Chlorcalciums anwendet, entstehen Niederschläge von Calciumborat, welche aber je nach der Temperatur der Lösungen, wie auch nach der zum Auswaschen verwendeten Wassermenge verschieden zusammengesetzt sind. Natürlich vorkommende Calciumborate sind: Borocalcit, $CaB_4O_7, 4\,H_2O$, Boronatrocalcit, $NaCaB_5O_9, 5\,H_2O$, Tiza, Tincalcit, Hydroboracit ebenfalls Doppelborate des Calciums und Natriums; ferner bestehen die Mineralien Datolith und Bothryolith aus Calciumborat und -silicat. Pauly.

**Calciumbromat,** bromsaures Calcium, $Ca(BrO_3)_2$, durch Neutralisiren von wässeriger Bromsäure mit Calciumcarbonat gewonnen, krystallisirt nach LÖWIG in grossen, wasserhellen Tafeln, nach RAMMELSBERG in kleinen, scharf zugespitzten Säulen. Pauly.

**Calciumbromid,** *Calcium bromatum*, Bromcalcium, $CaBr_2$, entsteht durch Neutralisiren von Bromwasserstoffsäure mit Kalkhydrat oder kohlensaurem Calcium und durch Fällen einer Eisenbromidlösung mit Kalkmilch. Die Bromwasserstoffsäure gewinnt man durch Einwirkenlassen von 12.5 Th. Brom auf 1 Th. Phosphor unter Wasser; sie braucht von der gleichzeitig entstehenden Phosphorsäure nicht erst getrennt zu werden; man neutralisirt vielmehr die saure Flüssigkeit mit Kalkmilch, filtrirt von dem gefällten Calciumphosphat ab und verdampft das Filtrat, welches reines Bromcalcium enthält, zur Trockne. Es ist ein zerfliessliches, in Wasser äusserst leicht lösliches Salz; in hoher Temperatur schmilzt es unter theilweiser Zersetzung. Pauly.

**Calciumcarbonat,** kohlensaurer Kalk, $CaCO_3$, ist das verbreitetste und in grösster Menge vorkommende aller Calciumsalze, und zwar findet es sich krystallisirt, krystallinisch, derb und erdig, chemisch rein und mit mehr oder weniger Beimengungen durchsetzt und vermengt. Die krystallisirten Formen sind der Kalkspat, dem rhomboëdrischen, und der Arragonit, dem rhombischen System angehörend; das Calciumcarbonat ist also dimorph.

Kalkspat kommt vor in allen Schichten, vom Urgebirge bis in die jüngsten Ablagerungen und tritt in verschiedenen Formen, krystallisirt, drusig, stenglig und schalig auf, sein spec. Gew. ist 2.2—2.8, seine Härte ist 3.5. Die reinste Form des Minerals ist der isländische Doppelspat, grosse, vollkommen farblose und durchsichtige Rhomboëder, welche in ausgezeichneter Weise nach den drei Richtungen des Rhomboëders spaltbar sind und die doppelte Brechung des Lichtes zeigen. Vor dem Löthrohr wird der Kalkspat caustisch und phosphorescirend,

bleibt aber, in einem Glasröhrchen erhitzt, äusserlich unverändert. Er ist entstanden und bildet sich noch durch Auskrystallisiren des in kalten kohlensäurehaltigen Gewässern gelösten Calciumcarbonates.

Arragonit, viel seltener als Kalkspat, krystallisirt im rhombischen System, kommt auch krystallinisch in stengligen und faserigen Massen vor, ist glasglänzend, durchsichtig bis durchscheinend, farblos oder verschieden gefärbt, von 2.9—3.0 spec. Gew. und 3.5—4.0 Härte. Vor dem Löthrohr verhält er sich wie Kalkspat, im Glasröhrchen erhitzt, bläht er sich aber auf und zerfällt zu einem groben Pulver, dessen Körner die Krystallform des Kalkspats zeigen. Arragonit ist wahrscheinlich immer aus heisser Lösung krystallisirt, wofür sein Vorkommen in vulcanischen Gegenden und der Umstand spricht, dass die Körner des künstlich dargestellten Calciumcarbonates die Arragonitform zeigen, wenn die Abscheidung aus heisser, dagegen die Form des Kalkspats besitzen, wenn die Abscheidung aus kalter Lösung geschah.

Marmor ist körnig krystallinischer kohlensaurer Kalk, im Urgebirge und Uebergangsgebirge vorkommend, kantendurchscheinend, rein weiss oder durch Eisenoxyde und kohlige Substanzen bunt bis schwarz gefärbt. Je feinkörniger der Marmor ist, um so milchweisser ist er, je grobkörniger er ist, um so grössere glänzende Flächen zeigt er. Der Marmor ist höchst wahrscheinlich durch Schmelzung von Kalkmassen unter hohem Druck entstanden, welche dann krystallinisch erstarrten; denn wenn man kohlensauren Kalk zur Weissgluth bringt, ohne dass die Kohlensäure entweichen kann, so schmilzt er und zeigt nach dem Erkalten die Structur des Marmors.

Weniger reiner kohlensaurer Kalk ist der gewöhnliche Kalkstein, in grau oder gelblich gefärbten Massen von oft grosser Mächtigkeit in den sedimentären Schichten vorkommend. Der Kalkstein umschliesst eine grosse Menge von Thierüberresten, welche durch kohlensauren Kalk versteinert sind. Der Kalkstein ist ebenfalls durch Abscheidung von kohlensaurem Kalk aus Wasser entstanden und enthält Beimengungen von Magnesiumcarbonat, Eisenoxyd, Thon, Sand u. s. w., welche gleichzeitig in dem Wasser gelöst oder aufgeschlemmt waren. Kreide ist amorphes erdiges Calciumcarbonat, nach EHRENBERG aus den Gehäusen mikroskopisch kleiner Polypen bestehend und etwas Eisenoxydulcarbonat und Thon enthaltend.

Kalktuff, Druckstein sind poröse Kalkmassen, welche sich aus Wasser abgeschieden haben und noch abscheiden, welches reich ist an mittelst Kohlensäure gelöstem Calciumcarbonat; dieses bildet um Wasserpflanzen oder andere feste Körper Incrustationen, welche durch andere Massen von Calciumcarbonat zusammengekittet werden. Hierher gehören auch die Sprudelsteine und Erbsensteine, rundliche Gebilde von kohlensaurem Kalk, welcher sich aus in wallender Bewegung befindlichen Quellen um Sandkörnchen oder andere feste Körperchen abgeschieden hat. Sind diese Gebilde durch Verkittung zu grösseren Massen vereinigt, so heissen sie Rogensteine oder Oolithe.

Kalksinter und Tropfstein entstehen durch Abscheidung von Calciumcarbonat aus Wasser, in körnig oder faserig krystallinischer Structur.

Dolomite, Mergel, Bitterkalke und viele andere mineralische Substanzen bestehen zum grossen Theil aus Calciumcarbonat.

Viele thierische Gebilde, wie die Eier- und Muschelschalen, die Gehäuse der Korallenthiere, die Krebssteine, bestehen wesentlich aus Calciumcarbonat, auch ist es in den Knochen der Wirbelthiere enthalten, dagegen wird es in der Pflanzenwelt selten angetroffen; das in den Pflanzenaschen enthaltene Calciumcarbonat ist in den meisten Fällen erst bei der Verbrennung aus anderen Calciumsalzen entstanden.

Künstlich wird Calciumcarbonat dargestellt durch Fällung einer Calciumsalzlösung mittelst Alkalicarbonaten (vergl. *Calcium carbonicum*).

In reinem Wasser ist Calciumcarbonat sehr wenig löslich, die Angaben über die Löslichkeit schwanken in weiten Grenzen. Viel leichter löslich ist es in kohlen-

säurehaltigem Wasser, und zwar um so reichlicher, unter je höherem Drucke das Wasser mit Kohlensäure gesättigt ist. Entweicht bei Verminderung des Druckes Kohlensäure, so scheidet sich eine entsprechende Menge Calciumcarbonat aus. Ob dieses unverändert oder als Bicarbonat gelöst ist, ist noch unentschieden, für beide Annahmen sprechen Gründe und Gegengründe.

Vermöge dieser Löslichkeit in kohlensäurehaltigem Wasser enthalten auch fast alle Quellen- und Brunnenwässer kohlensauren Kalk, denn fast überall trifft das Regenwasser beim Durchsickern des Erdbodens auf freie Kohlensäure und Calciumcarbonat.

Durch Glühen verliert der kohlensaure Kalk die Kohlensäure, die Entwicklung derselben beginnt aber erst lebhaft bei 600°, sie entweicht leicht und vollständig, wenn sie in ein anderes Gas diffundiren kann, unvollständig aber in einer Kohlensäureatmosphäre. Daher müssen die Kalköfen so eingerichtet sein, dass die entwickelte Kohlensäure sogleich entfernt wird (vergl. Calciumoxyd). Umgekehrt nimmt aber auch Aetzkalk beim Erhitzen Kohlensäure wieder auf, und zwar nach Versuchen von BIRNBAUM und MAHN lebhaft bei der Temperatur des schmelzenden Zinks, bei 416°, und nach RAOULT erfolgt die Absorption bei 550° so heftig, dass der Kalk in's Glühen geräth. Jedoch erfolgt die Aufnahme der Kohlensäure nicht bis zur vollständigen Sättigung des Kalkes, höchstens bis zur Bildung des basischen Salzes $CaO, CaCO_2$.

Kann die Kohlensäure überhaupt nicht entweichen, so schmilzt das Calciumcarbonat in genügend hoher Temperatur und erstarrt dann zu einer dem Marmor ähnlichen Masse.

Der kohlensaure Kalk wird in ausgedehnter und verschiedenartigster Weise verwandt. Isländischer Doppelspat dient zu optischen Zwecken, Marmor, weisser sowohl wie bunter, wird zu Bildhauerarbeiten und in der Architektur verwendet, ebenso auch der dichte Kalkstein, wenn er passend gefärbt ist; eine besonders dichte und gleichmässig schieferige Art ist die bei Solenhofen und Pappenheim vorkommende, welche zu lithographischen Steinen verwandt wird. Kalkstein dient als Zuschlag beim Ausschmelzen von Metallen aus kieselsäurereichen Erzen, zur Glas- und Sodafabrikation, sowie zu zahlreichen anderen chemischen Operationen und in besonders grossen Mengen zur Darstellung von gebranntem Kalk und weiterhin zu Mörtel. Kreide ist ein gebräuchliches Schreibmaterial, sie dient in geschlemmtem Zustande als Anstrichfarbe und zur Entwicklung von Kohlensäure bei der Mineralwasserfabrikation.

Das künstlich dargestellte reine Calciumcarbonat findet Anwendung in der Medicin und Pharmacie und im chemischen Laboratorium. Pauly.

**Calciumchlorat,** chlorsaures Calcium, $Ca(ClO_3)_2, 2H_2O$, erhält man durch Neutralisiren von wässeriger Chlorsäure mit Calciumcarbonat und Verdampfen über Schwefelsäure in schiefen rhombischen Säulen; es ist zerfliesslich und sehr leicht in Wasser und Weingeist löslich. Auch beim Einleiten von Chlor in heissen Kalkbrei entsteht das Salz neben Chlorid, von welchem es sich aber nicht trennen lässt, da beide Salze fast gleich leicht löslich sind. Die Lösung wird zur Darstellung von Kaliumchlorat benutzt, indem man sie mit Chlorkalium erhitzt, wobei sich eine Umsetzung zwischen diesem Salz und dem Calciumchlorat vollzieht. Pauly.

**Calciumchlorid,** Chlorcalcium, $CaCl_2$, krystallisirt $CaCl_2, 6H_2O$. Calciumchlorid kommt gelöst in vielen Salzsoolen und Mineralwässern, sowie im Meerwasser vor und bildet einen Bestandtheil einiger Doppelsalze, z. B. des Tachhydrits der Stassfurter Abraumsalze. Es entsteht durch Einwirkung von Chlor und Salzsäure auf Calcium und viele seiner Verbindungen und wird entweder direct dargestellt durch Auflösen von gelöschtem oder kohlensaurem Kalk in Salzsäure oder es wird aus den Nebenproducten gewonnen, welche bei der fabrikmässigen Darstellung des Salmiakgeistes aus Chlorammonium und Kalk, bei der Ammoniak-Sodafabrikation, bei der Entwicklung von Kohlensäure aus Kreide und Salzsäure und bei anderen Präparaten erhalten werden.

Zur Reindarstellung löst man Marmor, Kreide oder gelöschten Kalk in Salzsäure, leitet in die schwachsaure Lösung Chlor oder versetzt sie mit Chlorwasser, um Eisen und Mangan, welche in den rohen Lösungen fast nie fehlen und zum Theil als Chlorüre vorhanden sind, vollständig in Chloride zu verwandeln, und fällt diese Metalle als Hydroxyde durch Zusatz von reiner Kalkmilch bis zur stark alkalischen Reaction, wodurch gleichzeitig auch Magnesium abgeschieden wird, welches ebenfalls selten fehlt. Wenn der Niederschlag sich abgesetzt hat, filtrirt man, neutralisirt das Filtrat mit reiner Salzsäure und verdampft, je nach den Zwecken, zu welchen das Präparat dienen soll, zur Krystallisation, zur Trockne oder erhitzt das trockne Salz zum Schmelzen.

Zur Darstellung des Salzes für technische Zwecke laugt man die Rückstände von der Salmiakgeistbereitung oder die, welche bei der Ammoniak-Sodafabrikation in grossen Mengen gewonnen werden und wesentlich aus basischem Calciumchlorid bestehen, mit Wasser aus, neutralisirt mit Salzsäure und verdampft.

Das Calciumchlorid krystallisirt aus heisser wässeriger Lösung in grossen sechsseitigen, oft gestreiften Säulen mit 6 Mol. Krystallwasser, von welchem es 4 Mol. beim Trocknen im Vacuum über Schwefelsäure oder beim Erhitzen auf 200° verliert. Stärker erhitzt entweicht auch das letzte Wasser, zugleich aber auch Salzsäure, indem sich ein Theil des Salzes unter dem Einfluss der hohen Temperatur mit dem Wasser in Salzsäure und Calciumhydroxyd zersetzt. Es hinterbleibt eine poröse, alkalisch reagirende Masse, welche bei Rothgluth schmilzt und beim Erkalten krystallinisch erstarrt und die der Reinheit entsprechend weiss oder grau gefärbt ist.

Calciumchlorid, krystallisirtes sowohl wie trockenes und geschmolzenes, ist sehr hygroskopisch und zerfliesst an feuchter Luft schnell zu einer Flüssigkeit von öliger Consistenz *(Oleum Calcis)* und ist demnach in Wasser äusserst leicht löslich. Aber während sich das geschmolzene Salz unter Wärmeentwicklung löst, tritt beim Auflösen des krystallisirten beträchtliche Temperaturerniedrigung ein, nach RÜDORF um circa 23°; man benützt es daher zu Kältemischungen und die Temperatur kann, wenn es pulverförmig mit trockenem Schnee gemengt wird, bis auf — 48° sinken. Solches pulverförmiges Chlorcalcium stellt man dar durch Einkochen einer Lösung des Salzes, bis der Siedepunkt derselben auf 129° gestiegen ist, dann hat man das in seinem Krystallwasser geschmolzene Salz mit 6 Mol. Wasser. Man lässt erkalten und schüttelt im Augenblicke des Erstarrens kräftig um, wodurch das Salz in ein trockenes feines Pulver verwandelt wird.

Chlorcalciumlösungen mit bestimmtem Salzgehalt haben feste Siedepunkte, die um so höher liegen, je mehr Salz in einer bestimmten Menge Wasser gelöst ist. Nach LEGRAND sieden Lösungen, welche in

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 | Th. | Wasser | 10 | Th. | $CaCl_2$ | enthalten | bei | 101° |
| 100 | „ | „ | 50 | „ | „ | „ | „ | 112° |
| 100 | „ | „ | 75 | „ | „ | „ | „ | 121° |
| 100 | „ | „ | 100 | „ | „ | „ | „ | 128° |
| 100 | „ | „ | 150 | „ | „ | „ | „ | 144° |
| 100 | „ | „ | 200 | „ | „ | „ | „ | 158° |
| 100 | „ | „ | 250 | „ | „ | „ | „ | 168° |
| 100 | „ | „ | 300 | „ | „ | „ | „ | 176° |
| 100 | „ | „ | 325 | „ | „ | „ | „ | 180°. |

Solche Chlorcalciumbäder werden zum Abdampfen oder anhaltenden Erhitzen hochsiedender Flüssigkeiten benützt.

Das Salz ist auch in Weingeist, Holzgeist und anderen Alkoholen löslich; lässt man solche Lösungen krystallisiren, so erhält man Krystalle, welche statt des Wassers 6 Mol. des betreffenden Alkohols enthalten.

Wasserfreies Chlorcalcium absorbirt trockenes Ammoniak, mit diesem ein voluminöses Pulver von der Zusammensetzung $CaCl_2$, $8 NH_3$ bildend; die Verbindung zerfällt wieder beim Erhitzen oder in Berührung mit Wasser.

Ausser zu Kältemischungen wird das krystallisirte Chlorcalcium zur Gewinnung der Weinsteinsäure, zur Darstellung künstlichen Gypses und anderer Präparate und im chemischen Laboratorium als Reagens benützt. Lösungen des rohen Salzes finden unter Anderem Verwendung zum Besprengen der Strassen und als Feuerlöschmittel.

Das wasserfreie, und zwar besser das scharf getrocknete als das geschmolzene Salz dient zum Trocknen und Entwässern von Gasen und Flüssigkeiten, auch zum Austrocknen und Trockenhalten solcher grösseren Räume, in welchen Substanzen gegen Feuchtigkeit geschützt werden sollen. Pauly.

**Calciumfluorid,** Fluorcalcium, $Ca Fl_2$, findet sich in kleinen Mengen gelöst in manchen Mineralwässern, z. B. dem Karlsbader, wie auch im Meerwasser, kommt in den Knochen und ziemlich reichlich im Schmelz der Zähne vor. In grossen Massen findet es sich als Mineral, als welches es den Namen Flussspat führt, in Würfeln und Octaëdern krystallisirt und derb, sehr häufig auf Erzlagerstätter. Flussspat hat 3.1—3.2 spec. Gew. und 4.0 Härte, ist spröde, glasglänzend, selten farblos, meist schön bunt, gelb, grün, blau und roth gefärbt, decrepitirt beim Erhitzen und ist in hoher Temperatur schmelzbar; wird er nach dem Erhitzen den Sonnenstrahlen ausgesetzt, so leuchtet er im Dunkeln mit grünlichem Schiller; die Bezeichnung Fluorescenz für das vielen anderen Substanzen eigene schillernde Farbenspiel ist hiervon abgeleitet. Im Wasser ist Flussspat fast unlöslich, etwas löslicher in kohlensäurehaltigem Wasser, auch von Salz- und Salpetersäure wird er kaum angegriffen, von concentrirter Schwefelsäure aber unter Entwicklung von Fluorwasserstoff zersetzt; von kohlensauren Alkalien, nicht aber von den Aetzalkalien wird er beim Schmelzen zerlegt.

Künstlich entsteht Calciumfluorid durch Wechselzersetzung löslicher Calciumsalze mit Alkalifluoriden als durchscheinender Niederschlag; als körniges Pulver, wenn man frisch gefälltes Calciumcarbonat mit Fluorwasserstoffsäure digerirt.

Der Flussspat findet Verwendung als Zuschlag bei metallurgischen Processen, namentlich zur Gewinnung der Metalle aus sehr quarzreichen Erzen; die Kieselsäure verbindet sich sowohl mit dem Calcium zu schmelzbaren Schlacken als auch mit dem Fluor zu flüchtigem Fluorsilicium. Flussspat wird ferner wegen seiner Schmelzbarkeit als schlackenbildendes Mittel benutzt und er dient zur Darstellung von Fluorwasserstoffsäure (Flusssäure), Kieselfluorwasserstoffsäure und zu anderen Fluorverbindungen. Pauly.

**Calciumhypochlorit,** unterchlorigsaures Calcium, $Ca(OCl)_2$, entsteht durch Neutralisation unterchloriger Säure mit Calciumcarbonat, bei der Einwirkung von Chlor auf in Wasser vertheiltes Calciumhydroxyd neben Chlorcalcium und ist wahrscheinlich in der wässerigen Lösung des Chlorkalks enthalten. Ob dieser aber das Salz fertig gebildet enthält oder ob es durch Einwirkung von Wasser auf andere Verbindungen erst gebildet wird, ist noch unentschieden, wahrscheinlich ist jedoch das letztere.

Ueber die Constitution der bleichenden Verbindung des Chlorkalks sind auf Grund vieler Versuche von Theoretikern und Praktikern zahlreiche Ansichten aufgestellt worden, die sich aber, wie auch die Ergebnisse der Versuche, häufig widersprechen.

Zuerst hielt man den Chlorkalk einfach für ein Additionsproduct von Aetzkalk und Chlor, $CaOCl_2$; nachdem aber durch BALARD die unterchlorige Säure und deren Eigenschaften bekannt geworden waren, schrieb man die Bleichkraft des Chlorkalks einem Gehalte an unterchlorigsaurem Kalke zu, ausser welchem er noch Chlorcalcium und variable Mengen von unverändertem Kalkhydrat enthalten sollte und seine Bildung söllte nach der Gleichung

$$2\,Ca(OH)_2 + 4\,Cl = Ca(OCl)_2 + CaCl_2 + 2\,H_2O$$

erfolgen.

Diese Ansicht, welche sich hauptsächlich darauf stützt, dass die beim Behandeln des Chlorkalks mit Wasser gewonnene Lösung Calciumhypochlorit und Chlorcalcium

enthält, während Calciumhydroxyd ungelöst bleibt, wird auch heute noch von Vielen getheilt, obgleich sie mit manchen Erscheinungen, die das Verhalten des Chlorkalks zeigt, im Widerspruch steht. Denn nach der obigen Formel müsste der Chlorkalk mehr Chlorcalcium enthalten, als ihm durch Weingeist entzogen werden kann, und es lässt sich auch nicht einsehen, warum eine so grosse Menge von Calciumhydroxyd der Einwirkung des Chlors nicht unterliegen sollte. Um dieses zu erklären, sprach FRESENIUS die Ansicht aus, dass in dem Chlorkalke nicht Calciumchlorid und Calciumhydroxyd neben Hypochlorit, sondern ein basisches Calciumchlorid, $Ca\,Cl_2\,(Ca\,O)_2$, enthalten sei, welches sich mit Wasser in Calciumchlorid und -Hydroxyd zersetze; er gab für die Bildung des Chlorkalks die Formel

$$4\,Ca\,(OH)_2 + 4\,Cl = Ca\,(Cl\,O)_2 + Ca\,Cl_2\,(Ca\,O)_2 + 4\,H_2\,O$$

und für die Zersetzung durch Wasser die Formel

$$Ca\,(Cl\,O)_2 + Ca\,Cl_2\,(Ca\,O)_2 + 2\,H_2\,O = Ca\,(Cl\,O)_2 + Ca\,Cl_2 + 2\,Ca\,(OH)_2.$$

Aber nach dieser Formel dürfte der Chlorkalk höchstens 32 Procent bleichendes Chlor enthalten, während der fabrikmässig dargestellte oft über 35 Procent enthält, ja sogar schon 39 Procent und selbst 44 Procent bleichendes Chlor enthaltender Chlorkalk dargestellt worden ist; ausserdem hat auch BOLLEY gezeigt, dass Calciumoxychlorid von Chlor unter Bildung von Hypochlorit zersetzt wird.

KOLB unterscheidet zwischen trockenem und mit Wasser behandeltem Chlorkalk; für den ersteren stellte er die empirische Formel

$$2\,(Ca\,O\,.\,H_2\,O\,.\,Cl_2)\,Ca\,O\,.\,H_2\,O$$

auf; unter dem Einfluss des Wassers soll eine Gruppirung zu

$$Ca\,Cl_2 + Ca\,(O\,Cl)_2 + Ca\,(OH)_2 + 2\,H_2\,O$$

eintreten.

Die älteste Ansicht, nach welcher die bleichende Verbindung eine einfache Aneinanderlagerung von $Ca\,O + Cl_2$ sei, nahm GÖPNER wieder auf, weil er bei seinen Untersuchungen gefunden hatte, dass durch Säuren niemals unterchlorige Säure, sondern stets nur freies Chlor entwickelt wird, selbst wenn eine zur Zersetzung des Chlorkalks ganz unzureichende Menge Säure angewendet wird und dass auch bei Zersetzung des Chlorkalks durch Kohlensäure nur freies Chlor auftritt.

$$Ca\,O\,Cl_2 + H_2\,SO_4 = Ca\,SO_4 + 2\,Cl + H_2\,O$$
$$Ca\,O\,Cl_2 + CO_2 = Ca\,CO_3 + 2\,Cl.$$

Den Gehalt des Chlorkalks an Calciumchlorid und -Hydroxyd sucht er mit der Annahme zu erklären, dass das Chlorid nur zufällig durch einen Gehalt des Chlorgases an Chlorwasserstoffgas entstehe und dass es einen Theil des Calciumhydroxydes einhülle, welches hierdurch der Einwirkung des Chlors entzogen werde. RICHTER und JUNKER, welche im Allgemeinen derselben Ansicht sind, erklären das Unverändertbleiben eines Theiles des Kalkhydrates damit, dass diesem durch das Chlorcalcium und auch durch die bleichende Verbindung Wasser entzogen werde und dass das Chlor nun nicht mehr auf das trockene Kalkhydrat einwirken könne, denn die Bildung des Chlorkalks erfolge nur, wenn das Kalkhydrat einen gewissen Grad von Feuchtigkeit habe.

Die Behauptung von GÖPNER, dass bei der Zersetzung des Chlorkalks durch Säuren immer nur freies Chlor auftrete, wurde von SCHORLEMMER widerlegt, welcher gefunden hatte, dass bei der Einwirkung einer zur Bildung von unterchloriger Säure eben hinreichenden Menge Salpetersäure ein Destillat erhalten werde, welches unterchlorige Säure enthalte. Auch SCHORLEMMER nimmt für die bleichende Verbindung die Zusammensetzung $Ca\,O\,Cl_2$ an, aber er denkt sie nicht entstanden durch eine einfache Addition von Calciumoxyd und Chlor, sondern er schliesst sich der schon früher von ODLING ausgesprochenen Annahme an, dass durch Zusammentreten von je einem Molekül Calciumhypochlorit und Chlorcalcium zwei Moleküle einer zusammengesetzten Verbindung $Ca\,O\,Cl_2$ entstehen, welche auf-

zufassen ist als Calciumhypochlorit, in welchem eine Gruppe $OCl$ durch $Cl$ ersetzt ist und die demnach die Structur $Ca\langle^{Cl}_{OCl}$ besitzt.

$$CaCl_2 + Ca\langle^{OCl}_{OCl} = 2\,Ca\langle^{Cl}_{OCl}.$$

Diese Formel erklärt zwar das Auftreten von Chlorcalcium und Calciumhypochlorit in der wässerigen Lösung des Chlorkalks, indem 2 Mol. der Verbindung unter dem Einfluss des Wassers wieder je 1 Mol. Chlorid und Hypochlorit geben und auch das von SCHORLEMMER constatirte Auftreten von unterchloriger Säure bei der Destillation mit einer zur völligen Zersetzung des Chlorkalks unzureichenden Menge Salpetersäure, denn

$$2\,CaOCl_2 + 2\,HNO_3 = Ca(NO_3)_2 + CaCl_2 + 2\,HOCl,$$

allein sie lässt das Auftreten des Calciumhydroxyds beim Behandeln des Chlorkalks mit Wasser unerklärt.

Diese Erklärung gibt STAHLSCHMIDT, welcher auf Grund seiner Arbeiten zu der Ansicht gelangt, dass der Chlorkalk ein Gemenge von basischem Hypochlorit mit Chlorcalcium sei, dass er entstehe nach der Gleichung

$$3\,Ca(OH)_2 + 4\,Cl = 2\,Ca\langle^{OH}_{OCl} + CaCl_2 + 2\,H_2O$$

und dass das basische Hypochlorit durch Wasser in Hypochlorit und Hydroxyd zersetzt werde.

$$2\,Ca^{OH}_{OCl} = Ca(OCl)_2 + Ca(OH)_2$$

Jedoch dieser Formel, welche auch von EDMOND DREYFUS für richtig gehalten wird, würden 39.01 wirksames Chlor entsprechen, während LUNGE gezeigt hat, dass man Chlorkalk mit 44 Procent wirksamen Chlor darstellen kann. LUNGE und SCHÄPPI, welche diesen Gegenstand sehr eingehend bearbeitet haben, legen dem Chlorkalk die ODLING'sche Formel zu Grunde und erklären die Anwesenheit des Calciumhydroxyds mit BOLLEY und Anderen durch die Annahme, dass die bleichende Verbindung einen Theil des Calciumhydroxyds einhüllt und vor der Berührung mit Chlor schützt, denn sie haben gefunden, dass sehr guter Chlorkalk im Verhältniss zu der bleichenden Verbindung $CaOCl_2$ sehr wenig Calciumhydroxyd enthält.

Die in Vorstehendem kurz angedeuteten und zahlreiche andere Versuche lassen den Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass der Chlorkalk nicht eine einheitliche Verbindung ist, sondern, abgesehen von zufälligen Beimengungen, ein Gemenge von solchen Verbindungen, welche von Wasser nicht verändert werden und solchen, welche unter dem Einfluss des Wassers in Spaltungsproducte zerfallen. Der Chlorkalk des Handels enthält eine bleichende Verbindung, der höchstwahrscheinlich die empirische Formel $CaOCl_2$ zukommt, deren Constitution aber noch nicht mit unzweifelhafter Sicherheit festgestellt ist, er enthält Calciumchlorid, überschüssiges Calciumhydroxyd, etwas Calciumchlorat, Wasser und nach dessen Menge mehr oder weniger Calciumhypochlorit und endlich die Verunreinigungen des zu seiner Darstellung verwendeten Kalkhydrates.

S. auch *Calcaria chlorata* und Chlorkalk.

Bei der Bindung des Chlors durch den Kalk wird viel Wärme frei; die Temperatur kann unter Umständen, wenn viel Chlor zugleich auf wenig Kalk einwirkt, über 100° steigen, wobei viel Calciumchlorat entsteht, während die Menge der bleichenden Verbindung entsprechend sich vermindert; das gehaltreichste Product wird erzielt, wenn der Chlorstrom so regulirt wird, dass die Temperatur in den Absorptionskammern nicht über 55° steigt.

Ein Uebelstand, der sich aber bei fabrikmässiger Darstellung des Chlorkalks nicht vermeiden lässt, ist der, dass dem Chlor unzersetzte Salzsäure beigemengt ist, welche sowohl mit dem Kalkhydrat Chlorcalcium bildet, als auch unter Bildung

desselben Salzes schon fertigen Chlorkalk wieder zersetzt. Daher kommt es, dass nach Beendigung der Operation die oberen Schichten des fertigen Productes mehr Chlorcalcium und weniger der bleichenden Verbindung enthalten, als die unteren, denn die Salzsäure wird in den oberen Schichten des Kalkes gebunden.

Das Chlor wird nach dem ursprünglichen und auch jetzt noch in den meisten Fabriken üblichen Verfahren durch Zersetzung von Salzsäure mittelst Braunsteins, Mangansuperoxyd, entwickelt, welche bekanntlich im Sinne der Gleichung

$$MnO_2 + 4\,HCl = MnCl_2 + 2\,H_2O + 2\,Cl$$

auf einander einwirken. Die Entwicklungsapparate sind sehr verschieden construirt; sie bezwecken alle eine möglichst vollständige Zersetzung der Salzsäure und eine möglichst vollständige Ausnützung des theuersten Materials, des Braunsteins.

Aber dieses so einfache Verfahren ist mit mancherlei Uebelständen behaftet, zu denen die Unmöglichkeit der vollständigen Zersetzung der Salzsäure, die Zerbrechlichkeit und nicht lange währende Brauchbarkeit der Entwicklungsapparate, sowie der Umstand gehören, dass die Fabrikation nicht continuirlich betrieben werden kann. Es sind daher zur Umgehung dieser Uebelstände mancherlei andere Verfahren zur Erzeugung von Chlorgas in Vorschlag gebracht worden, von denen besonders das von Deacon in grossen Fabriken Eingang gefunden hat.

Dieses ist darauf gegründet, dass Chlorwasserstoff durch den Sauerstoff der Luft in erhöhter Temperatur bei Gegenwart von Kupfersalzen vollständig unter Bildung von Wasser und freiem Chlor zersetzt wird.

Das Verfahren hat den Vortheil, dass das Chlorwasserstoffgas direct aus dem Sulfatofen der Sodafabriken entnommen werden kann, wodurch die Unannehmlichkeiten der Absorption des Gases durch Wasser und der Handhabung der flüssigen Salzsäure vermieden werden, dass die Salzsäure möglichst vollständig zersetzt wird und dass die Fabrikation des Chlorkalks continuirlich betrieben werden kann. Als Kupfersalz dient Kupfersulfat, mit welchem poröse Thonkugeln von 1.5 cm Durchmesser getränkt sind.

Mittelst eines Exhaustors, der durch eine Reihe von Kammern mit dem Sulfatofen in Verbindung steht, wird das in letzterem entwickelte Chlorwasserstoffgas und gleichzeitig so viel Luft angesogen, dass der Sauerstoff der letzteren hinreicht, den Wasserstoff des ersteren zu oxydiren. Das Gasgemisch tritt in ein System von U-Röhren, in denen es erhitzt wird und dann in einen Raum, in welchem die Temperatur des Gasgemisches durch Erhitzung oder Abkühlung auf 400° gebracht wird. Aus diesem Regulator treten die Gase in den Zersetzungsapparat, welcher aus Kammern besteht, die mit den mit Kupfersulfat imprägnirten und ebenfalls auf 400° erhitzten Thonkugeln gefüllt sind. Um das bei der hier erfolgenden Zersetzung entstehende Wasser zu condensiren, leitet man das jetzt aus Chlor, Wasserdampf, Stickstoff, unzersetzter Salzsäure und Sauerstoff bestehende Gasgemisch in Condensationsräume, wo mit dem Wasserdampf zugleich die grösste Menge der unzersetzten Salzsäure verdichtet wird. Von da passirt das Gas behufs Austrocknung einen Thurm, in dem es mit geschmolzenem Chlorcalcium in Berührung kommt und aus diesen einen zweiten Thurm, in welchem dem Gase concentrirte Schwefelsäure über Coaksstücke entgegenfliesst. So ausgetrocknet gelangt das wesentlich aus Chlor und Stickstoff bestehende Gas endlich in eine Reihe von Kammern, in welchen der gelöschte Kalk ausgebreitet ist. Die Absorptionskammern sind so construirt, dass jede Kammer ausgeschaltet, von dem fertigen Product entleert und mit neuen Mengen gelöschten Kalkes beschickt werden kann, ohne dass der Betrieb unterbrochen zu werden braucht. Der Stickstoff gelangt schliesslich durch den Exhaustor in's Freie.

Ueber Eigenschaften und Prüfung des Chlorkalks vergl. *Calcaria chlorata*.

Pauly.

**Calciumhypophosphat,** unterphosphorsaures Calcium, $CaPO_3, H_2O$, entsteht als anfangs gelatinöser, später körnig werdender Niederschlag beim Vermischen

von Chlorcalciumlösung mit Natriumhypophosphatlösung, ist nicht in Wasser, schwer in Essigsäure, leicht in Salzsäure löslich. Das Salz ist in Wasser so gut wie ganz unlöslich, denn in 200000fach verdünnter Calciumchloridlösung entsteht durch Natriumhypophosphatlösung noch eine deutliche Trübung. Pauly.

**Calciumhypophosphit**, *Calcium hypophosphorosum, Calcaria hypophosphorosa*, unterphosphorigsaurer Kalk, $Ca(PH_2O_2)_2$. Zur Darstellung dieses Präparates werden 4 Th. möglichst fein vertheilten Phosphors mit einem aus 8 Th. gebranntem Marmor und 16 Th. Wasser bereiteten Brei in einem offenen Glas- oder Porzellangefässe so lange unter Umrühren und Ersetzung des verdampften Wassers bei 30—40° erwärmt, als noch Phosphorwasserstoff entwickelt wird. Dann colirt man durch Leinwand, wäscht den Rückstand gut aus, entfernt aus den Colaturen durch Einleiten von Kohlensäure unter gelindem Erwärmen den mitgelösten Kalk, filtrirt und verdampft Anfangs bei gelinder Wärme, zuletzt im Vacuo über Schwefelsäure zur Krystallisation. Das Salz bildet monokline Säulen oder dünne Schuppen oder ein weisses krümliges Pulver, ist in 6 Th. Wasser, jedoch nicht in Weingeist löslich, bleibt bis auf 300° erhitzt unverändert, wird aber bei stärkerem Glühen zersetzt in Wasser, Wasserstoff, selbstentzündlichem Phosphorwasserstoff mit Hinterlassung eines Gemenges von Calciumpyro- und -Metaphosphat.

$$7\,Ca(PH_2O_2)_2 = Ca(PO_3)_2 + 3\,Ca_2P_2O_7 + 6\,PH_3 + H_2O + 8\,H.$$

Pauly.

**Calciumjodat**, jodsaures Calcium, $Ca(JO_3)_2$, $6\,H_2O$, scheidet sich beim Vermischen einer Calciumsalzlösung mit einer Alkalijodatlösung in Form glänzender Krystalle aus; es ist in Wasser sehr schwer, in Weingeist gar nicht löslich.

Pauly.

**Calciumjodid**, *Calcium jodatum*, Jodcalcium, $CaJ_2$, wird wie das Calciumbromid erhalten; bei der Darstellung der Jodwasserstoffsäure aus Jod und Phosphor muss man auf 1 Th. Phosphor 20 Th. Jod und 40 Th. Wasser nehmen. Das Concentriren der Jodcalciumlösung durch Abdampfen muss unter Luftabschluss vorgenommen werden, da die Kohlensäure der letzteren zersetzend auf das Salz einwirkt. Es krystallirt aus concentrirter Lösung in langen Nadeln, ist sehr zerfliesslich, in Wasser und Weingeist leicht löslich; beim Erhitzen an der Luft wird es in Jod und Calciumoxyd zersetzt.

Anwendung findet das Jodcalcium wie auch das Bromcalcium in der Photographie.

Pauly.

**Calciumlactat**, *Calcium lacticum*, milchsaures Calcium, $Ca(C_3H_5O_3)_2$, $5\,H_2O$, erhält man durch Neutralisiren von Milchsäure mit gefälltem Calciumcarbonat. Eine von Bensch zur Bereitung grösserer Mengen des Salzes gegebene Vorschrift lautet: 3 k Rohrzucker und 15 g Weinsäure werden in 13 k siedenden Wassers gelöst, nach einigen Tagen mit einer Mischung von 100 g altem Käse und 4 k saurer Milch und 1.5 k Schlemmkreide vermischt; die Mischung wird 8 Tage unter öfterem Umrühren bei einer Temperatur von 30—35° der Gährung überlassen, dann wird der entstandene Brei mit 10 k Wasser unter Zusatz von 15 g Kalk aufgekocht, colirt, der Rückstand abgepresst und die Colatur bis zur Syrupdicke abgedampft. Das nach drei bis vier Tagen ausgeschiedene Calciumlactat wird von der Mutterlauge befreit und durch mehrmals wiederholtes Umkrystallisiren aus möglichst wenig siedendem Wasser gereinigt.

Das Calciumlactat bildet warzig vereinigte Nadeln oder weisse körnige Massen, ist in 9.5 Th. kaltem, aber in jedem Verhältniss in siedendem Wasser und auch in siedendem Alkohol löslich; in Aether ist es unlöslich. Pauly.

**Calciummetaphosphat**, $Ca(PO_3)_2$, entsteht durch Glühen von zweifach saurem Calciumphosphat und durch Wechselzersetzung zwischen Calciumchlorid und Natriummetaphosphat in wässerigen Lösungen als weisser, in Wasser und verdünnten Säuren nicht löslicher Niederschlag. Pauly.

**Calciumnitrat,** *Calcium nitricum*, salpetersaures Calcium, Kalksalpeter, $Ca(NO_3)_2$, entsteht überall da, wo stickstoffhaltige organische Substanzen bei Gegenwart alkalisch reagirender Kalkverbindungen verwesen, wie z. B. in den Salpeterplantagen, in der Ackerkrume, in Viehställen, wo es oft die Wände als Efflorescenz bedeckt. Rein erhält man das Salz durch Neutralisiren von Salpetersäure mit Calciumcarbonat und Eindampfen zur Trockene als weisse, in Wasser und Weingeist leicht lösliche Salzmasse. Pauly.

**Calciumnitrit,** salpetrigsaures Calcium, $Ca(NO_2)_2$, $H_2O$, ist ein leicht lösliches, sehr zerfliessliches Salz, welches durch Zersetzung von Silbernitrit mit Kalkmilch dargestellt werden kann. Pauly.

**Calciumoxalat,** *Calcium oxalicum*, oxalsaures Calcium, $CaC_2O_4$, $4H_2O$, findet sich in Flechten, Moosen und vielen anderen Pflanzen und bildet einen Hauptbestandtheil gewisser Harnsteine. Es entsteht immer als weisser Niederschlag beim Vermischen neutraler oder alkalischer Calciumlösungen mit Oxalsäure oder löslichen Oxalaten, auch beim Kochen von Calciumcarbonat mit neutralem Kaliumoxalat.

Das Salz stellt ein körnig-krystallinisches Pulver dar, ist in Wasser ganz, in verdünnter Essigsäure fast unlöslich, aber leicht löslich in Salz- und Salpetersäure. Durch Kochen mit Alkalicarbonaten wird es in Carbonat verwandelt; diese Umsetzung erfolgt jedoch nicht, wenn die Lösung gleichzeitig viel Alkalioxalat enthält. Bei gelindem Glühen wird es unter Entwicklung von Kohlenoxyd zu Carbonat, bei anhaltendem heftigem Glühen zu Calciumoxyd. Pauly.

**Calciumphosphat,** phosphorsaurer Kalk. Die dreibasische (Ortho-) Phosphorsäure bildet mit Calcium drei Salze: Das zweifach saure $CaH_4(PO_4)_2$, Calciumdihydrophosphat, Monocalciumphosphat; das einfach saure $CaHPO_4$, Calciumhydrophosphat, Dicalciumphosphat und das neutrale $Ca_3(PO_4)_2$, Tricalciumphosphat, Calciumphosphat, neutrales Calciumorthophosphat. Nach alter Bezeichnungsweise heissen die drei Calciumphosphate beziehentlich saurer, neutraler und basischer phosphorsaurer Kalk. Letzteres Salz ist in allen drei Naturreichen weit verbreitet. Das Mineral Apatit ist eine Verbindung des Calciumphosphates mit Calciumchlorid, Chlorapatit oder mit Calciumfluorid, Fluorapatit. Es findet sich im Urgebirge, krystallisirt hexagonal, hat 3.16—3.22 spec. Gew. und 5.0 Härte, ist spröde, glasglänzend, durchsichtig bis durchscheinend, weiss oder bunt gefärbt. Ein Zersetzungsproduct des Apatits ist der Osteolith oder Phosphorit, welcher zugleich mit anderen Zersetzungsproducten des Urgebirges und mehr oder weniger mit diesen vermengt in die sedimentären Gebirge und von diesen weiter in die Ackerkrume gelangte. Der Osteolith kommt in mehr oder weniger mächtigen Lagern, Gängen und Nestern, felsartig, hart bis leicht zerreiblich und von sehr verschiedenem Grade der Reinheit, d. h. von sehr verschiedenem Gehalt an Calciumphosphat vor. Im Lias, in der Kreide, im Londonthon und in Bohnerzlagern finden sich durch Eisenoxyd braun gefärbte lose knollige Massen von Nuss- bis Faustgrösse, welche der Hauptsache nach Calciumphosphat enthalten. In ähnlicher Form finden sich fossile Excremente knochenfressender Thiere, welche man Koprolithen nennt. Guano, die veränderten Excremente von Seevögeln, enthält bis zu 75 Procent Calciumphosphat, das Sombrerophosphat oder Sombrerit der Insel Sombrero bildet eine feste Gesteinsmasse mit 65 Procent Calciumphosphat; ob dasselbe fossiler Guano oder ein Product vulcanischer Thätigkeit ist, ist noch unentschieden. Calciumphosphat bildet ein höchst wichtiges Nahrungsmittel der Pflanzen, in deren Asche, besonders in der der Samen, es stets enthalten ist; dagegen ist es in der Asche der Stein- und Braunkohlen nicht enthalten; ein Beweis, dass das Salz beim Uebergange der Pflanzen in fossile Kohlen aus dem Pflanzenkörper entfernt wurde.

Aus den Pflanzen gelangt das Calciumphosphat in den Thierkörper, wo es in allen Theilen zu finden ist; Blut, Milch und Fleisch und besonders die Knochen und Zähne der höheren Thiere sind reich an dem Salze und ebenso findet es

sich in den Ausleerungen; die weissen Excremente knochenfressender Thiere enthalten viel Calciumphosphat und wurden früher unter dem Namen *Album graecum* als Heilmittel benutzt.

Künstlich erhält man das neutrale Calciumphosphat durch Fällung einer neutralen Calciumchloridlösung mit Trinatriumphosphat

$$3\,Ca\,Cl_2 + 2\,Na_3\,PO_4 = Ca_3\,(PO_4)_2 + 6\,Na\,Cl.$$

Es entsteht auch zuerst, wenn Calciumchloridlösung mit einer Lösung des gewöhnlichen Natriumphosphates, des Dinatriumphosphates gemischt wird, jedoch erleidet es durch die gleichzeitig frei werdende Salzsäure alsbald eine Umsetzung in das einfach saure Salz und Chlorcalcium

$$1)\ 3\,Ca\,Cl_2 + 2\,Na_2\,H\,PO_4 = Ca_3\,(PO_4)_2 + 4\,Na\,Cl + 2\,H\,Cl$$

$$2)\ Ca_3\,(PO_4)_2 + 2\,H\,Cl = 2\,Ca\,H\,PO_4 + Ca\,Cl_2.$$

Wird aber der Chlorcalciumlösung oder der Natriumphosphatlösung vorher eine zur Neutralisation der entstehenden Salzsäure hinreichende Menge Ammoniak zugesetzt, so entsteht nur das Tricalciumphosphat

$$3\,Ca\,Cl_2 + 2\,Na_2\,H\,PO_4 + 2\,NH_3 = Ca_3\,(PO_4)_2 + 4\,Na\,Cl + 2\,NH_4\,Cl.$$

Auch aus der Lösung des zweifach sauren Phosphates wird durch Ammoniak neutrales Salz gefällt unter gleichzeitiger Bildung von Ammoniumphosphat

$$3\,Ca\,H_4\,(PO_4)_2 + 8\,NH_3 = Ca_3\,(PO_4)_2 + 4\,(NH_4)_2\,H\,PO_4.$$

Das neutrale Calciumphosphat ist ein weisses, geruch und geschmackloses Pulver, welches in starker Glühhitze zu einer porzellanartigen Masse schmilzt. In Wasser ist es fast unlöslich, beim Kochen damit findet eine theilweise Zersetzung statt, die Flüssigkeit enthält zweifach saures Calciumphosphat und der Rückstand ist ein basisches Salz von der Zusammensetzung

$$Ca_3\,(PO_4)_2 + Ca\,(Ca\,OH)\,PO_4.$$

In Salzlösungen ist das neutrale Calciumphosphat etwas reichlicher löslich als in reinem Wasser, indem sich durch Wechselzersetzung lösliche Salze des Calciums und der Phosphorsäure bilden; von Säuren, selbst von schwachen, wie Essigsäure und in Wasser gelöster Kohlensäure, wird es in das leicht lösliche Dihydrophosphat und das Calciumsalz der betreffenden Säure zersetzt, so dass, wenn letzteres löslich ist, vollständige Lösung erfolgt, z. B.

$$Ca_3\,(PO_4)_2 + 4\,H\,Cl = Ca\,H_4\,(PO_4)_2 + 2\,Ca\,Cl_2.$$

Das einfach saure Calciumphosphat, $Ca\,H\,PO_4$, Calciumhydrophosphat, findet sich in einigen Guanosorten in Prismen krystallisirt und wird dann Brushit genannt, kommt auch im Holze und Marke der *Tectona grandis*, dem indischen Tekholz vor und ist ein Bestandtheil mancher Harnsteine und Harnsedimente. Es entsteht als krystallinisches weisses Pulver beim Uebergiessen von reinem gefällten Calciumcarbonat mit mässig verdünnter Phosphorsäure und beim Vermischen einer mit Essigsäure versetzten Lösung von neutralem Calciumchlorid mit einer Lösung von gewöhnlichem Natriumphosphat im Ueberschuss.

Es ist ein weisses krystallinisches Pulver, verhält sich gegen Wasser und andere Lösungsmittel wie das neutrale Salz und wird beim Glühen in Pyrophosphat verwandelt.

$$2\,Ca\,H\,PO_4 = Ca_2\,P_2\,O_7 + H_2\,O.$$

Das *Calcium phosphoricum* (vergl. d.) der Ph. Germ. II. besteht im Wesentlichen aus einfach saurem Calciumphosphat mit etwas neutralem Salz.

Das zweifach saure Phosphat, $Ca\,H_4\,(PO_4)_2 = Ca\,H_2\,(H\,PO_4)_2$, Dihydrocalciumphosphat (saurer phosphorsaurer Kalk der älteren Bezeichnungsweise), entsteht beim Lösen eines der beiden anderen Phosphate in Phosphorsäure oder einer anderen Säure, wo dann aber zugleich das Calciumsalz dieser anderen Säure entsteht.

$$Ca_3\,(PO_4)_2 + 4\,H_3\,PO_4 = 3\,Ca\,H_4\,(PO_4)_2$$

$$2\,Ca\,H\,PO_4 + 2\,H\,Cl = Ca\,H_4\,(PO_4)_2 + Ca\,Cl_2$$

$$Ca_3\,(PO_4)_2 + 2\,H_2\,SO_4 = Ca\,H_4\,(PO_4)_2 + 2\,Ca\,SO_4.$$

Es scheidet sich beim Eindampfen der Lösungen mit 1 Molekül Krystallwasser in glänzenden Blättchen aus, ist in feuchter Luft zerfliesslich und in kaltem Wasser leicht löslich. Die wässerige concentrirte Lösung trübt sich beim Erhitzen, indem freie Phosphorsäure und einfach saures Salz entstehen, welche sich beim Erkalten aber wieder vereinigen. Beim Neutralisiren seiner Lösung mit Alkalicarbonaten wird einfach saures und beim Uebersättigen mit Ammoniak neutrales Salz gefällt.

$$Ca\,H_4\,(PO_4)_2 + Na_2\,CO_3 = Ca\,H\,PO_4 + Na_2\,H\,PO_4 + CO_2 + H_2\,O$$
$$3\,Ca\,H_4\,(PO_4)_2 + 8\,NH_3 = Ca_3\,(PO_4)_2 + 4\,(NH_4)_2\,H\,PO_4.$$

Durch Ammoniummolybdat wird aus der salpetersauren Lösung des Salzes beim Erhitzen gelbes Ammoniumphosphomolybdat von unbestimmter Zusammensetzung und aus der essigsauren Lösung durch Uranylacetat Uranylphosphat gefällt.

$$Ca\,H_4\,(PO_4)_2 + 2\,(Ur_2\,O_2)\,(C_2\,H_3\,O_2)_2 = 2\,(Ur_2\,O_2)\,H\,PO_4 + Ca\,(C_2\,H_3\,O_2)_2 + \\ + 2\,C_2\,H_4\,O_2.$$

Beim Glühen für sich wird das Salz in Metaphosphat verwandelt

$$Ca\,H_4\,(PO_4)_2 = Ca\,(PO_3)_2 + 2\,H_2\,O;$$

mit Kohle gemengt und geglüht wird das zuerst entstehende Metaphosphat weiter zersetzt, indem neutrales Phosphat, Kohlenoxyd und Phosphor entstehen (vergl. Phosphor).

Da das zweifach saure Calciumphosphat leicht löslich ist und in Folge dessen von den Pflanzen leichter aufgenommen werden kann als das fast unlösliche neutrale Salz, so verwandelt man dieses in der Natur als Mineral und im Guano so häufig vorkommende, sowie in der Knochenasche enthaltene Salz durch Behandeln mit Schwefelsäure in das zweifach saure Salz und verwendet die so erhaltenen pulverigen Massen als äusserst werthvolles Düngematerial unter dem Namen Superphosphate. Der Werth derselben richtet sich wesentlich nach ihrem Gehalt an zweifach saurem Calciumphosphate, oder wie man gewöhnlich sagt, an löslicher Phosphorsäure, welchen man meistens mittelst titrirter Uranacetatlösung bestimmt. Näheres über diese Bestimmung, sowie über Superphosphate überhaupt s. unter Düngemittel. Pauly.

**Calciumphosphit,** phosphorigsaures Calcium, $(Ca\,H\,PO_3)_2$, $3\,H_2\,O$, bildet sich durch Wechselzersetzung zwischen Chlorcalcium und Ammoniumphosphit in wässerigen Lösungen in Form krystallinischer Krusten. Pauly.

**Calciumpyrophosphat,** $Ca_2\,P_2\,O_7$, bildet sich durch Glühen von einfach saurem Calciumphosphat und entsteht beim Vermischen von Chlorcalciumlösung mit Natriumpyrophosphatlösung als weisser Niederschlag. Es ist in Salz- und Salpetersäure leicht, in Essigsäure schwer löslich, aus letzter Lösung kann das Salz beim Verdampfen mit $4\,H_2\,O$ krystallinisch erhalten werden; dasselbe Salz mit $4\,H_2\,O$ entsteht auch als krystallinischer Niederschlag, wenn man Chlorcalciumlösung tropfenweise zu der siedenden Lösung von Natriumpyrophosphat setzt. Pauly.

**Calciumsalze** entstehen durch Neutralisation der Säuren mit Calciumoxyd, -hydroxyd, -carbonat oder -sulfid oder durch Umsetzung von Calciumsalzen mit deren anderer Metalle; sie sind in Wasser löslich und dann meist zerfliesslich oder sie sind in Wasser nicht löslich; letztere werden aber von Säuren gelöst oder mehr oder weniger leicht zersetzt. Die meisten Calciumsalze geben beim Glühen an der Luft oder im Wasserdampf Oxyd und die mit organischen Säuren bei gelindem Glühen Carbonat.

Man erkennt Calciumverbindungen an der rothgelben Farbe, welche sie einer nicht leuchtenden Flamme ertheilen; die Erscheinung tritt schön auf bei in Wasser löslichen, sowie bei flüchtigen Verbindungen, bei anderen wird sie aber erst deutlich, wenn man die Probe mit etwas Salzsäure oder mit Ammoniumfluorid befeuchtet; durch ein blaues Glas gesehen erscheint die Flamme gelbgrün.

Das Spectrum des Calciums besteht aus mehreren mehr oder weniger intensiven und scharf begrenzten Linien, von denen eine im Blau, die übrigen im Orange, Gelb und Gelbgrün liegen; besonders charakteristisch ist eine breite Linie im Orange Ca α und eine ebenso intensive im Grün Ca β; im elektrischen Flammenbogen verdampft, zeigen sich nach LOCKYER noch zwei Linien im Violett, welche den Linien H und H' des Sonnenspectrums entsprechen.

Aus neutralen oder alkalischen Lösungen wird das Calcium durch Oxalsäure oder lösliche Oxalate als weisses Oxalat gefällt, welches in Salzsäure und Salpetersäure löslich, aber unlöslich in Essigsäure ist; der Niederschlag erscheint auch dann noch, wenn die Lösung nur Spuren von Calcium enthält. Alkaliphosphate fällen das Calcium ebenfalls aus verdünnten, alkalisch reagirenden Lösungen, das Calciumphosphat ist aber auch in Essigsäure löslich. Aus nicht zu sehr verdünnten Lösungen wird das Calcium durch Alkalihydroxyde als Hydroxyd, durch Schwefelsäure und lösliche Sulfate als Sulfat gefällt, besonders nach Zusatz von Weingeist. Während Baryum durch Kieselfluorwasserstoffsäure und Kaliumchromat und auch Strontium durch letzteres Reagens gefällt werden, ist dies bei Calcium nicht der Fall; dagegen wird dieses aus alkalischen Lösungen durch wässerige Lösungen der arsenigen Säure und der Arsensäure und auch aus neutralen Lösungen durch die Alkalisalze der beiden Säuren als Arsenit, beziehungsweise als Arsenat gefällt, während die entsprechenden Baryum- und Strontiumsalze löslich sind.

Zur quantitativen Bestimmung wird das Calcium gewöhnlich als Oxalat abgeschieden, welches durch Glühen in Carbonat oder Oxyd verwandelt wird, sehr zweckmässig aber auch maassanalytisch bestimmt werden kann. Zuweilen scheidet man es auch als Carbonat oder Sulfat ab und wägt es in diesen Formen.

Zur Fällung als Oxalat vermischt man die siedend heisse Calciumlösung mit Ammoniumoxalat und darnach mit Ammoniak, bis dieses deutlich vorwaltet, und lässt bedeckt an einem warmen Orte stehen, bis das Calciumoxalat sich völlig abgeschieden und zu Boden gesenkt hat. Alsdann giesst man die klare Flüssigkeit durch ein Filter ab und wäscht den Niederschlag erst mehrmals durch Decantiren, darauf auf dem Filter gesammelt, mit reinem Wasser gehörig aus.

Diese Methode der Fällung kann man aber nur bei in Wasser und solchen in Salzsäure löslichen Calciumsalzen anwenden, welche durch Ammoniak nicht wieder gefällt werden. Liegen Calciumsalze zur Analyse vor, welche, wie z. B. die Phosphate, aus ihrer salzsauren Lösung durch Ammoniak wieder abgeschieden werden, so stumpft man die freie Salzsäure zunächst bis auf ein geringes Maass ab, versetzt die Lösung mit Natriumacetat, wodurch statt der vorhandenen freien Salzsäure freie Essigsäure in die Lösung gelangt und setzt schliesslich Ammoniumoxalat zu, worauf sich das Calciumoxalat, als in Essigsäure nicht löslich, abscheidet.

Die weitere Behandlung des in der einen oder der anderen Weise gefällten Calciumoxalates richtet sich nach den obwaltenden Verhältnissen. Denn zur vollständigen Umwandlung des Oxalates in Oxyd bedarf es einer heftigen Weissglühhitze, wie sie in chemischen Laboratorien nur mittelst eines Gasgebläses erreicht werden kann und die Zersetzung erfolgt auch dann nur verhältnissmässig leicht und vollständig, wenn die Menge des Niederschlages nicht gross ist und er in einem Platintiegel geglüht werden kann.

Sind diese Voraussetzungen erfüllt, so ist es zweckmässig, das Oxalat in Oxyd zu verwandeln und dieses zu wägen. Zu dem Zweck erhitzt man den im Filter eingehüllten noch feuchten Niederschlag in dem Platintiegel bei allmälig gesteigerter Temperatur über der gewöhnlichen Flamme, bis das Papier verkohlt und schliesslich ganz verbrannt ist und glüht zuletzt möglichst stark über dem Gebläse bis zum unveränderlichen Gewicht. Man muss den Tiegel jedes Mal im Exsiccator erkalten lassen und die Wägungen möglichst schnell vornehmen, damit das Calciumoxyd nicht Feuchtigkeit und Kohlensäure aus der Luft anziehe.

$$100 \text{ Th. } CaO = 71.43 \text{ Th. } Ca$$
$$(CaO \times 0.7143 = Ca)$$

Ist aber die Menge des Calciumoxalates bedeutender und stehen Platintiegel und Gebläse nicht zur Verfügung, so führt man es in Carbonat über und bestimmt dessen Gewicht. Dies geschieht ebenfalls durch Glühen, welches aber bei ganz schwacher Rothgluth ausgeführt werden muss, damit möglichst wenig des entstandenen Carbonates caustisch gebrannt werde.

Man schüttet das gut getrocknete Oxalat in einen gewogenen Porzellantiegel, verbrennt das Filter in einer Platinspirale oder auf dem umgekehrten Tiegeldeckel, vereinigt die Asche mit dem Tiegelinhalt und glüht schwach so lange, bis man sicher sein kann, dass das Oxalat vollständig zersetzt ist. Man lässt erkalten, befeuchtet den Tiegelinhalt mit etwas concentrirter Ammoniumcarbonatlösung, um möglicherweise entstandenen Aetzkalk in kohlensauren zu verwandeln, trocknet scharf aus und glüht einige Zeit ganz gelinde, indem man die Flamme unter dem Tiegel hin und her bewegt, lässt erkalten und wägt. Dann wiederholt man die Operation, Befeuchten mit Ammoniumcarbonat und ganz schwaches Glühen, erforderlichen Falls mehrmals, bis das Gewicht unveränderlich geworden ist.

$$100 \text{ Th. } CaCO_3 = 40 \text{ Th. } Ca$$
$$(CaCO_3 \times 0.4 = Ca)$$

Schneller als durch die Gewichtsbestimmung ermittelt man die Menge des Calciums auf maassanalytischem Wege, auf welchem es freilich nicht direct bestimmt, sondern aus der Menge Oxalsäure berechnet wird, welche in dem Niederschlage enthalten ist.

Die Methode beruht auf der Zersetzung des Calciumoxalates durch Schwefelsäure in Sulfat und freie Oxalsäure und Oxydation der letzteren durch Kaliumpermanganat. Der Process verläuft im Sinne der Gleichungen

$$\underbrace{Ca}_{40}C_2O_4 + H_2SO_4 = CaSO_4 + \underbrace{H_2C_2O_4}_{90}$$

$$\underbrace{5\,H_2C_2O_4}_{\substack{450\\45}} \quad \underbrace{(= 5\,Ca)}_{\substack{200\\20}} + \underbrace{2\,KMnO_4}_{\substack{316.2\\31.62}} + 3\,H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2\,MnSO_4 + 10\,CO_2 + 8\,H_2O$$

31.62 g Permanganat = 1 l Normallösung oxydiren also 45 g Oxalsäure (wasserfrei), welche 20 g Calcium entsprechen und 1 ccm Normal-Permanganatlösung entspricht daher indirect 0.02 g Ca.

Zur Ausführung der Bestimmung spritzt man das wohl ausgewaschene Calciumoxalat vollständig und ohne Verlust in ein geräumiges Becherglas, vermischt mit viel Wasser und einer hinreichenden Menge verdünnter Schwefelsäure und tröpfelt in die auf 60—80° erwärmte Flüssigkeit titrirte Permanganatlösung, bis die Mischung dauernd geröthet erscheint; dann ist die Oxalsäure oxydirt und man berechnet aus der verbrauchten Permanganatlösung die Menge des Calciums.

Anfangs verschwindet die rothe Farbe der Permanganatlösung nicht sofort, ist aber der Process einmal eingeleitet, so werden die später zugesetzten Mengen des Reagens momentan entfärbt, so lange noch Oxalsäure unoxydirt ist.

Geringe Mengen Calciumoxalat löst man direct auf dem Filter durch Aufgiessen verdünnter, erwärmter Schwefelsäure, wäscht das Filter mit heissem Wasser völlig aus und benutzt diese Lösung zur Titration.

Als **Sulfat** kann man das Calcium in Salzen mit flüchtigen Säuren durch Abdampfen, in solchen mit nicht flüchtigen, aber in Weingeist löslichen Säuren durch Fällung mit Schwefelsäure bestimmen.

Zur Analyse der Salze mit flüchtigen Säuren verdampft man das abgewogene Object in einem gewogenen Tiegel mit einem sehr geringen Ueberschuss mässig verdünnter Schwefelsäure über einer kleinen Flamme vorsichtig zur Trockne, glüht gelinde und wägt nach dem Erkalten.

Ob man genügend Schwefelsäure angewandt hatte, erkennt man an dem Auftreten schwerer weisser Dämpfe derselben zu Ende des Abdampfens; man vermeide

aber einen grossen Ueberschuss, da das Verdampfen grösserer Mengen Schwefelsäure sehr lästig ist.

Behufs Fällung des Calciums als Sulfat versetzt man die Lösung mit verdünnter Schwefelsäure und darnach mit ihrem doppelten bis dreifachen Volumen Weingeist, lässt absitzen, sammelt das Calciumsulfat auf einem Filter, wäscht es mit Weingeist aus, trocknet und glüht es mässig in einem gewogenen Tiegel; das Filter wird gesondert von dem Niederschlage in der Platinspirale oder auf dem Tiegeldeckel verbrannt.

$$100 \text{ Th. } CaSO_4 = 29.43 \text{ Th. } Ca$$
$$(CaSO_4 \times 0.2943 = Ca)$$

Wurde das Calcium rein als Carbonat abgeschieden, wie es bei manchen Trennungen vorkommt, so kann es direct in dieser Form gewogen werden, nachdem es ganz gelinde geglüht worden ist (vergl. oben).

Das ausgewaschene Calciumcarbonat kann auch maassanalytisch, alkalimetrisch, bestimmt werden, indem man es in einer überschüssigen, aber gemessenen Menge titrirter Salz- oder Salpetersäure auflöst und den Ueberschuss der Säure mit titrirter Lauge zurückmisst.

$$1 \text{ ccm Normalsäure} = 0.02 \text{ g Ca.}$$

Getrennt wird das Calcium von den Schwermetallen und von den Erdmetallen durch Fällung derselben mit Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium, zu welchem Zweck letzteres von Carbonat frei sein muss, und von den Alkalimetallen mittelst Ammoniumoxalat.

Zur Trennung von Baryum vermischt man die Lösung beider Metalle, nachdem sie erforderlichen Falles vorher durch Kaliumcarbonat nahezu neutralisirt ist, siedend heiss mit einer ziemlich concentrirten Lösung von 1 Th. Kaliumsulfat und 3 Th. Kaliumcarbonat, lässt den Niederschlag absitzen, entfernt den grössten Theil der überstehenden Flüssigkeit durch vorsichtiges Abgiessen und kocht den Niederschlag einige Zeit lang mit einer neuen Menge der Kaliumsalzmischung.

Durch diese Operation wird das Baryum vollständig in Sulfat, das Calcium ebenso vollständig in Carbonat verwandelt, welche beide nach sorgfältigem Auswaschen durch verdünnte Salzsäure zu trennen sind.

Enthält das Object im Verhältniss zum Calcium wenig Baryum, so versetzt man die siedende, sehr stark verdünnte Lösung mit gleichfalls verdünnter Schwefelsäure, wodurch nur Baryumsulfat gefällt wird.

Aehnlich wie vom Baryum trennt man das Calcium auch vom Strontium nach einer von SIDERSKY empfohlenen Methode, welche darauf beruht, dass durch die Lösung eines Gemisches von Ammoniumsulfat und -oxalat, welche im Liter von ersterem Salz 200 g, von letzterem aber nur 30 g enthält, das Strontium vollständig als Sulfat, das Calcium nur als Oxalat gefällt wird, welche beide Salze dann durch verdünnte Salzsäure getrennt werden. Die Fällung muss in neutraler Lösung bei Siedhitze ausgeführt und die Mischung auch noch einige Zeit am Sieden erhalten werden.

Der Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt, mit wenig Wasser ausgewaschen, dann mit verdünnter Salzsäure übergossen und aus dem salzsauren Filtrat durch Uebersättigen mit Ammoniak das Calciumoxalat wieder gefällt.

Vom Magnesium wird das Calcium ebenfalls durch Fällung mit Oxalsäure getrennt, indem man die Lösung beider Metalle zuerst mit soviel Ammoniumchlorid versetzt, dass durch den späteren Zusatz von Ammoniak kein Magnesiumhydroxyd abgeschieden wird, dann gibt man Oxalsäure oder Ammoniumoxalat zu. Weil aber das Calciumoxalat etwas Magnesiumoxalat mit niedergerissen haben kann, löst man es, nachdem die überstehende Flüssigkeit möglichst abgegossen ist, wieder in Salzsäure und fällt es neuerdings durch Uebersättigen mit Ammoniak. Aus den vereinigten und durch Abdampfen concentrirten Filtraten wird das Magnesium mittelst Natriumphosphat gefällt.

Calciumsalze, welche, wie z. B. das Fluorid und viele Silicate, in Wasser oder verdünnten Säuren nicht löslich sind, werden durch anhaltendes Erhitzen mit concentrirten Säuren oder durch Schmelzen mit Kalium-Natriumcarbonat zersetzt oder aufgeschlossen. Pauly.

**Calciumsilicat,** kieselsaures Calcium von wechselnder Zusammensetzung, ist ein Hauptbestandtheil sehr vieler Gesteine und Mineralien; reines natürliches Calciumsilicat ist der Tafelspat $CaSiO_3$, nicht häufig vorkommend; die Zeolithe Chabasit, Granat, Glimmer u. a. sind Doppelsilicate des Calciums und Aluminiums, und Augit, Hornblende, Diopsit enthalten Calciumsilicate als wesentliche Bestandtheile. Künstlich werden Calciumsilicate in grossen Mengen als Schlacken bei metallurgischen Processen erzeugt, und einen Hauptbestandtheil vieler Gläser bilden gleichfalls Calciumsilicate.

Auf nassem Wege entsteht Calciumsilicat als amorpher Niederschlag beim Vermischen von Kalkwasser oder Calciumlösungen mit Alkalisilicaten. Pauly.

**Calciumsulfat,** schwefelsaurer Kalk, $CaSO_4$, mit Krystallwasser $CaSO_4, 2H_2O$, ist nächst dem Calciumcarbonat das verbreitetste aller Calciumsalze. Es findet sich wasserfrei und heisst dann Anhydrit und mit Krystallwasser, Gyps (Gips).

Anhydrit, von welchem einige Varietäten die Namen Karstenit, Muriazit, Vulpinit führen, kommt zuweilen in rhombischen Krystallen, meist aber körnig krystallinisch vor, hat 2.8—3.0 spec. Gew. und 3—3.5 Härte, fast muschligen Bruch, ist durchsichtig bis durchscheinend und farblos oder verschieden gefärbt. An der Luft liegend geht Anhydrit durch Wasseraufnahme in Gyps über, von welchem er sich ausser durch grössere Härte und höheres spec. Gew. auch dadurch unterscheidet, dass er beim Erhitzen keine Wasserdämpfe entwickelt und nachher in Berührung mit Wasser nicht erhärtet. Anhydrit ist ein regelmässiger Begleiter des Steinsalzes.

Gyps (Selenit) kommt, häufiger als Anhydrit, in grossen schön ausgebildeten farblosen monoklinen Krystallen vor, welche zuweilen in schwalbenschwanzartig verwachsenen Zwillingsgestalten auftreten.

Eine Abart des krystallisirten Gypses, des Gypsspates, ist das Marienglas oder Fraueneis, welches sich in grosse dünne Blättchen spalten lässt. Gewöhnlich tritt der Gyps faserig krystallinisch als Fasergyps oder körnig krystallinisch als Gypsstein auf; eine rein weisse, dem Marmor ähnliche Abart des Gypssteines ist der Alabaster.

Der Gypsstein, gewöhnlich kurzweg Gyps genannt, ist mehr oder weniger grau gefärbt und von dichterem Gefüge; enthält er viel bituminöse Substanzen, so wird er Stinkgyps genannt.

Das spec. Gew. des Gypses ist = 2.2—2.4, die Härte = 2; er ist so weich, dass er sich mit dem Fingernagel ritzen lässt, wodurch man ihn von ihm ähnlichen Mineralien unterscheiden kann. Der Gyps kommt sehr verbreitet im Uebergangs-, Flötz- und Tertiärgebirge vor; er findet sich fast überall im Erdboden und da er in Wasser nicht unlöslich ist, so ist er auch fast in jedem Brunnen- und Quellwasser enthalten. Es ist das Calciumsulfat, nicht das Calciumcarbonat, welches ein Wasser hart macht, und welches beim Verdampfen desselben den in harten Krusten sich an die Wandungen absetzenden Kesselstein bildet. Als ständiger Begleiter des Steinsalzes und wegen seiner Löslichkeit in Salzlösungen fehlt Calciumsulfat nie in Salzsoolen, aus welchen es sich beim Concentriren abscheidend Veranlassung zur Bildung des Dornen- und Pfannensteines gibt. Künstlich erhält man Calciumsulfat durch Fällen einer nicht zu verdünnten Calciumchloridlösung mit Schwefelsäure, als feines krystallinisches Pulver.

Calciumsulfat ist in Wasser nur wenig löslich, in etwa 500 Th. kaltem und in 600 Th. siedendem Wasser; die Lösung, das Gypswasser, trübt sich beim Vermischen mit Weingeist durch ausgeschiedenes Calciumsulfat, da dieses in Weingeist ganz unlöslich ist. In Glycerin, in Säuren und in manchen Salzlösungen ist es

weit leichter löslich; in besonders reichlicher Menge wird es von Natriumthiosulfatlösung aufgenommen.

Mit den Sulfaten der Alkalimetalle und des Ammoniums bildet das Calciumsulfat lösliche Doppelsalze, von denen die ersteren auch natürlich vorkommen; das Kalium-Calciumsulfat $CaSO_4$, $K_2SO_4$, $H_2O$ führt als Mineralspecies den Namen Syngenit, das Natriumdoppelsalz $CaSO_4$, $Na_2SO_4$ heisst Glauberit. Sie scheiden sich in Form von feinen Krystallen aus, wenn man Lösungen der genannten Sulfate mit fein gepulvertem Gyps einige Zeit schüttelt und darauf filtrirt.

Von den Alkalicarbonaten wird das Calciumsulfat auf trockenem wie auf nassem Wege zersetzt, in letzterem Falle schon bei gewöhnlicher Temperatur und beruht hierauf die Wirkung des rohen gemahlenen Gypses zur Fixirung des Ammoniaks des Düngers, welches sich als flüchtiges Carbonat entwickelt, mit dem Gyps aber zu nicht flüchtigem Sulfat und Calciumcarbonat sich umsetzt.

Im Wasserstoffstrom, mit Kohle oder organischen Substanzen geglüht, wird das Calciumsulfat zu Sulfid $CaS$ reducirt. Diese Reduction erfolgt häufig auch schon in wässerigen Lösungen des Salzes bei gewöhnlicher Temperatur durch organische Substanzen, und da Kohlensäure das Calciumsulfid oder vielmehr das aus diesem durch Umsetzung mit Wasser entstehende Hydrosulfid $Ca(SH)_2$ unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff zersetzt, so erklärt sich hieraus das Auftreten des letzteren in kohlensäurehaltigen Mineralwässern beim Aufbewahren derselben in Flaschen, wenn bei der Füllung Staub, Stroh oder andere organische Substanzen mit in die Flaschen gelangten.

Das wasserhaltige Calciumsulfat verliert beim Erhitzen das Wasser, zum Theil schon unter 100°, vollständig bei 170—200°; wird so entwässertes Calciumsulfat mit Wasser zusammengebracht, so nimmt es dasselbe unter Erwärmung als Krystallwasser wieder auf und erhärtet, wenn es pulverförmig mit Wasser zu einem Brei angerührt wurde, zu einer festen porösen Masse, welche das überschüssige Wasser aufgesaugt enthält; erfolgt die Erstarrung solchen Breies in einer Form, so bildet die erhärtete Gypsmasse das getreue negative Abbild der Form.

Der Brei dringt, da bei dem Erstarren eine Volumvergrösserung stattfindet, in die feinsten Vertiefungen der Form ein. Die Bindung des Wassers und damit die Erhärtung des entwässerten Calciumsulfats erfolgt um so schneller, je niedriger die Temperatur bei der Entwässerung war, um so langsamer, je höher das Calciumsulfat erhitzt wurde; wird die Temperatur bis zum Glühen gesteigert, so verliert es die Eigenschaft Wasser zu binden und damit zu erhärten, oder der Process erfolgt doch nur äusserst langsam.

Genau ebenso wie das künstliche Calciumsulfat verhält sich auch das natürlich vorkommende, der Gyps, und beruht darauf die Anwendung des entwässerten (gebrannten) Gypses zur Herstellung von Abgüssen, Formen, Ornamenten, Fussböden, Verbänden und zu anderen Zwecken.

Wie schon angedeutet, erstarrt der gebrannte Gyps mit Wasser um so langsamer, je höher die Temperatur beim Entwässern war, aber die aus scharf gebranntem Gyps hergestellten Gegenstände werden auch härter, alabasterähnlicher als solche aus schwach gebranntem. Da für manche Zwecke ein schnell erstarrender, für andere ein langsamer bindender Gyps erwünscht ist, so richtet man sich darnach mit dem Brennen desselben.

Kleinere Mengen Gyps entwässert man, indem man ihn, fein gepulvert oder gemahlen, in einem flachen eisernen Kessel oder in einer Pfanne über schwachem Feuer unter beständigem Umrühren erhitzt, bis die durch das entweichende Wasser hervorgerufene wallende Bewegung (das Kochen) des Gypses aufgehört hat und eine über das Gefäss gehaltene kalte Glas- oder Eisenplatte nicht mehr beschlägt. So gebrannter Gyps erhärtet sehr schnell; man stellt ihn auf diese Weise her aus Alabaster und Marienglas zu feineren Gypsgüssen.

Weniger reine Sorten zu gröberen Arbeiten werden in Stücken in eisernen Trommeln oder in backofenähnlich gebauten Oefen und die ganz groben Gyps-

steine werden bei grösserem Betriebe in Kalköfen oder eigens construirten Gypsbrennöfen gebrannt, das Product gemahlen und in dichte Fässer verpackt. In allen Fällen muss darauf geachtet werden, dass die Temperatur nicht zu hoch steige, dass der Gyps nicht todtgebrannt werde.

Zur Nachbildung von Gegenständen in Gyps, zur Herstellung von Figuren, Ornamenten u. s. w. wird Gypsbrei in Formen gegossen, welche aus Gyps oder einem anderen Material nach dem betreffenden Modell hergestellt sind und nach der Gestaltung desselben aus einem oder mehreren Theilen bestehen. Den fein gepulverten gebrannten Gyps rührt man mit so viel Wasser an, dass der Brei die für den jedesmaligen Zweck passende Consistenz hat; er muss dünn genug sein, um in alle Vertiefungen der Form eindringen zu können.

Hohle Gypsgüsse, wie z. B. Büsten und Figuren, werden hergestellt, indem man in der Form zuerst dünnen Brei durch Drehen und Umschwenken vertheilt und sobald dieser erhärtet ist, dieselbe Operation mit dickerem Brei wiederholt. Um das Ankleben des Gypsgusses zu verhüten und ihn unbeschädigt aus der Form abheben zu können, tränkt man die Form mit Oel oder bestreicht sie mit Seifenlösung und darnach mit Glycerin.

Gyps, welcher mit Wasser nicht erhärten will, sei es, dass er nicht gar gebrannt war, sei es, dass er durch die Einwirkung feuchter Luft schon wasserhaltig geworden ist, rührt man statt mit Wasser mit einer Lösung von Kaliumcarbonat, -Sulfat oder Silicat an, welche Salze die Eigenschaft haben, mit Gyps schnell erhärtende Massen zu bilden.

Häufig ist es erwünscht, dass der Gypsbrei langsam erstarre, was, wie bereits oben gesagt, durch schärferes Brennen, aber auch, und zwar sicherer, dadurch erreicht werden kann, dass man zum Anmachen des Gypses statt Wasser eine Boraxlösung anwendet. Die Erhärtung erfolgt um so langsamer, je concentrirter die Boraxlösung ist. Nach CASENTINI verzögert ein Gemisch von 1 Vol. concentrirter Boraxlösung mit 12 Vol. Wasser das Erstarren um 10—15 Minuten, ein Gemisch von gleichem Volumen Wasser und Boraxlösung um 10—12 Stunden.

Um den Gypsgüssen ein alabaster- oder marmorartiges Aussehen zu geben und sie zugleich härter und abwaschbar zu machen, tränkt man gebrannten Gyps in Stücken mit Alaunlösung, lässt trocknen, brennt noch einmal und macht das aus solchem alaunirten Gyps hergestellte Pulver mit Alaunlösung an. Aehnlich wie Alaun bewirken auch Leimlösung, der etwas Zinkvitriol zugesetzt ist, sowie Wasserglaslösung eine grössere Härte und ein marmorartiges Aussehen der Gypsgüsse.

Zum Härten und Abwaschbarmachen gewöhnlicher Gypsgüsse empfehlen KNAUS und KNOP folgendes Verfahren: Man schüttelt freiwillig geronnene und sorgfältig abgerahmte Milch einige Zeit für sich und versetzt sie dann tropfenweise unter starkem Rühren mit einem Pinsel mit einer Aetzkalilösung von 1 Th. Aetzkali in 5 Th. Wasser, bis eine zwar trübe, aber flockenlose und ungefärbte Flüssigkeit entstanden ist, welche man mit $^1/_4$ syrupdicker Kaliwasserglaslösung vermischt. Diese Mischung wird mittelst eines Pinsels möglichst gleichmässig auf den zu härtenden Gegenstand aufgetragen und nach dem Trocknen der Anstrich wiederholt, bis der Gegenstand die gewünschte Beschaffenheit hat. Hat man den Anstrich zu dick gemacht oder besitzt er in Folge fehlerhafter Zubereitung der Härteflüssigkeit ein hässliches Aussehen, so kann man ihn mittelst Kalkwasser abwaschen, welches die Härtemasse unter Flockenbildung auflöst und nach dem Trocknen die Operation mit frisch bereiteter Härteflüssigkeit sorgfältiger wiederholen.

Auch durch das sogenannte Encaustiren lassen sich Gypsgüsse abwaschbar machen, zugleich erhalten sie durch diese Operation ein zartes elfenbeinartiges und dem Meerschaum ähnliches Aussehen. Zum Encaustiren taucht man die auf 88° erhitzten Gegenstände während 3—4 Minuten in geschmolzene Stearinsäure ein oder trägt letztere mittelst eines Pinsels mehrmals auf und reibt nach dem Erkalten mit einer weichen Bürste, bis der gewünschte Glanz hervorgerufen ist. Den beliebten röthlichgelben Farbenton erzielt man durch einen geringen Zusatz

von Gutti und Drachenblut, indem man diese Harze mit etwas Stearinsäure zusammenschmilzt und von dieser Farbmasse dem Stearinsäurebade zusetzt, bis dieses die gewünschte Färbung zeigt. Die zu encaustirenden Gypsgüsse müssen aus dem feinsten Alabastergyps hergestellt sein, weil andere Gypsarten nach dem Encaustiren fleckig erscheinen, selbst wenn sie vorher vollkommen rein und weiss waren.

Um schmutzig gewordene Gypsgüsse, die nicht abwaschbar sind, zu reinigen, entfernt man zunächst den Staub mittelst einer weichen Bürste oder eines Federbesens und trägt dann einige Mal dicken Stärkekleister auf, welcher, trocken geworden, abblättert und die Schmutztheile mit entfernt. Oder man bestreicht die staubfreien Gegenstände mit einer durch Verrühren von Zinkweiss in frischer Milch hergestellten Farbe.

Zum Kitten von Gypssachen verwendet man alaunirten Gyps, oder man macht ein Gemenge von 4 Th. Gypspulver und 1 Th. arabischem Gummi mit Wasser oder Eiweiss zu einem dicken Brei oder stellt sich einen solchen her aus 2 Th. Bleiweiss, 1 Th. weissem Zucker und dickem Gummischleim. Der Kitt wird in dünner Lage auf die zu vereinigenden Flächen aufgetragen, die Stücke werden aneinander gepresst und nach dem Trocknen der aus den Fugen getretene Kitt sorgfältig mittelst eines Messers entfernt.

Der Stuck, welchen man zur Anfertigung von Ornamenten, zum Ueberziehen von Wänden und Säulen verwendet, um diesen ein marmorartiges Aussehen zu ertheilen, wird ebenfalls aus gebranntem Gyps hergestellt, welchen man mit Leimlösung zum Brei anmacht, wodurch er langsamer erstarrt, aber auch eine grössere Härte erlangt. Die Masse wird in mehreren Schichten aufgetragen, nach dem Erhärten durch Abreiben mit Bimstein geebnet und dann mit Leimlösung bestrichen, welche mit den Händen eingerieben wird und schliesslich wird mit feinem Tripel und Leinwandballen und etwas Olivenöl polirt. Den bunten, geflammten oder geaderten Marmor ahmt man dadurch nach, dass man dem Gypsbrei Erdfarben unter geeigneten Manipulationen zusetzt.

Auch sonst findet der Gyps, roh und gebrannt, noch häufige Anwendung.

So werden aus Alabaster und anderen besseren Gypssorten kunstgewerbliche Gegenstände, wie Vasen, Uhrgehäuse, Schreibzeuge, Tischplatten u. s. w., angefertigt. Gyps wird gemahlen und geschlämmt als weisse Farbe und als Zusatz zu Farben benutzt; die unter dem Namen Annaline in Osterode erzeugte weisse Farbe ist völlig todtgebrannter, dann gemahlener und geschlämmter Gyps, welcher in dieser Form auch als Füllmasse bei der Papierfabrikation und als Ersatz für den zu gleichem Zwecke verwendeten theueren Chinathon, der in Cornwall gewonnen wird, dient. Ebenfalls zur Papierfabrikation wird in England Calciumsulfat künstlich durch Fällung von Calciumchloridlösung mit Schwefelsäure erzeugt und unter dem Namen Pearl hardening in den Handel gebracht.

Gemahlener Gyps dient als Düngemittel, namentlich für Klee und Hülsenfrüchte, er wirkt theils selbst als Nahrungsmittel für die Pflanzen, theils durch Bindung des Ammoniaks, theils macht er unlösliche Kalium- und Magnesiumsalze durch Umsetzung löslich und zur Aufnahme für die Pflanzen geeignet.

In Mischung mit Eisenoxyd- und -oxydulsulfat mit etwas freier Schwefelsäure ist Gyps ein kräftiges Desinfectionsmittel; solches von LÜDER und LEIDLOFF in den Handel gebrachtes Desinfectionspulver wirkt nach Untersuchungen von FLECK nächst Chlor am kräftigsten desinficirend.

Endlich wird gebrannter Gyps für sich oder mit verschiedenartigen Zusätzen vielfach zu Mörtel verwendet. Pauly.

**Calciumsulfid,** Calciumsulfuret, Schwefelcalcium, $CaS$, wird nach SCHÖNE rein erhalten durch Glühen von kohlensaurem Calcium in einem Gemenge von Schwefelkohlenstoffdampf und Kohlensäure,

$$CaCO_3 + 2CS_2 = CaS + 3CO + 3S.$$

Die Kohlensäure dient nur zur schnelleren Entfernung des Schwefels.

Auch durch Reduction von Aetzkalk durch Schwefelwasserstoff oder von Calciumsulfat durch Wasserstoff in Glühhitze entsteht Calciumsulfid; ebenso beim Glühen des Calciumsulfats mit Kohle, mit nicht zersetztem Sulfat gemengt. Diese letztere Methode diente zur Darstellung der früher officinellen Kalkschwefelleber, des *Hepar sulfuris calcareum,* welche zuerst durch CANTON zu Ende des 17. Jahrhunderts bekannt wurde und in Folge ihrer Eigenschaft, nach der Insolation im Dunkeln zu leuchten, CANTON'S Phosphor genannt wurde.

Das reine Calciumsulfid ist eine gelblich weisse, erdige Masse, die in kaltem Wasser fast unlöslich ist, von kochendem Wasser allmälig in Hydroxyd und Hydrosulfid zersetzt wird, $2\,CaS + 2\,H_2O = Ca(SH)_2 + Ca(OH)_2$.

Calciumhydrosulfid entsteht auch bei der Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Kalkmilch wie auf pulverigen gelöschten Kalk; die Wirkung des Kalkes zer Reinigung des Leuchtgases beruht wesentlich auf der Bindung des in dem rohru Gase enthaltenen Schwefelwasserstoffs (auch anderer Schwefelverbindungen). Das Calciumsulfhydrat wird als Depilatorium benutzt; es besitzt in hohem Grade die Fähigkeit, von behaarten Stellen die Haare zu entfernen, in der Gerberei verwendet man zum Enthaaren der Häute den billigen Gaskalk (Grünkalk).

Die Polysulfide des Calciums lassen sich nicht wie die der Alkalimetalle durch Zusammenschmelzen von Schwefel mit Calciumcarbonat darstellen, da der Schwefel sich verflüchtigt ohne auf das Carbonat zu wirken, und auch beim Zusammenschmelzen von Schwefel mit Aetzkalk oder Kalkhydrat entsteht nur einfach Schwefelcalcium und Calciumsulfat. Kocht man aber Kalkmilch mit einer hinreichenden Menge Schwefel, so resultirt eine rothgelbe Flüssigkeit, welche Calciumpentasulfid neben Calciumthiosulfat enthält (vergl. d.) und welche zur Darstellung des Sulfur praecipitatum benutzt wird.

Calciumtetrasulfid erhält man, freilich auch nur in Lösung, wenn man Calciumsulfid mit Wasser und so viel Schwefel erhitzt, dass 3 Atome des letzteren auf 1 Molekül des Sulfids kommen; beim Concentriren zersetzt sich diese Verbindung unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff und Abscheidung eines Gemenges von Calciumsulfid, Calciumhydroxyd und Schwefel.

Versuche, das Bi- und Trisulfid des Calciums darzustellen, sind noch nicht gelungen; denn kocht man Calciumsulfid mit weniger Schwefel als zur Bildung des Tetrasulfids erforderlich ist, so entsteht doch immer nur dieses, indem ein entsprechender Theil des Monosulfids Hydrosulfid und Hydroxyd bildet. Pauly.

**Calciumsulfit,** *Calcium sulfurosum,* schwefligsaures Calcium, $CaSO_3$, wird dargestellt, indem man Schwefligsäureanhydrid auf gelöschten Kalk einwirken lässt, welcher in Kammern auf Hürden ausgebreitet ist oder indem man das Gas in in Wasser vertheilten kohlensauren Kalk leitet, bis die Entwicklung von Kohlensäure aufgehört hat. Das Salz stellt ein körniges gelbliches Pulver dar, welches in reinem Wasser wenig, in mit schwefliger Säure gesättigtem reichlicher löslich ist; es wird von stärkeren Säuren unter Entbindung von schwefliger Säure zersetzt.

Das Calciumsulfit wird zur schnellen Bereitung von schwefliger Säure für technische Zwecke, zum Bleichen, zur Desinfection und als Antichlor benutzt. Die Lösung des Salzes in wässeriger schwefliger Säure verwendet man unter der Bezeichnung doppeltschwefligsaurer Kalk zur Conservirung des Bieres. Pauly.

**Calciumthiosulfat,** Calciumhyposulfit, *Calcaria subsulfurosa,* unterschwefligsaurer Kalk, $CaS_2O_3$, krystallisirt $CaS_2O_3$, $6\,H_2O$. Zur Darstellung dieses Salzes kocht man eine aus 4 Th. gebranntem Kalk und 40 Th. Wasser bereitete Kalkmilch mit 10 Th. Schwefelblumen, bis letztere möglichst vollständig gelöst sind.

In die rothgelbe Flüssigkeit, welche Calciumthiosulfat und -Pentasulfid enthält, leitet man Schwefligsäuregas, bis sie farblos und neutral geworden ist, wobei das Polysulfuret unter Abscheidung von Schwefel in Thiosulfat verwandelt wird.

$$3\,Ca(OH)_2 + 12\,S = CaS_2O_3 + 2\,CaS_5$$
$$2\,CaS_5 + 3\,SO_2 = 3\,CaS_2O_3 + 9\,S.$$

Die vom Schwefel abfiltrirte klare Lösung wird zur Krystallisation verdampft, wobei die Temperatur nicht über 60° steigen darf, da sich das Salz in höherer Temperatur unter Abscheidung von Schwefel zu Sulfat oxydirt. Es bildet sechsseitige triklinische Säulen ist leicht in Wasser, nicht in Weingeist löslich.

Das Salz dient zur Darstellung des Antimonzinnobers, des Natriumthiosulfats und zur Extraction von Silber und Goldchlorid aus mit Kochsalz gerösteten Erzen (KISS). Pauly.

**Calculi Cancrorum** sind *Lapides Cancrorum.*

**Calculi vesicae,** s. Blasensteine. — **C. pulmonales.** s. Lungensteine. — **C. renum,** s. Nierensteine.

**Caldane und Caldaniccia** auf Corsica. Die erstgenannte Ortschaft besitzt einen Eisensäuerling, die letztgenannte eine Schwefeltherme von 38.7°.

**Calendula,** Gattung der *Compositae,* Unterfam. *Cynareae:* charakterisirt durch zweireihigen Hüllkelch, flachen Blüthenboden, sterile Scheibenblüthen und 1—3reihige zungenförmige Randblüthen, aus denen sich gekrümmte Früchte ohne Kelchsaum entwickeln.

*Calendula officinalis L.,* Ringel-, Todten-, Dotter-, Studentenblume, Warzenkraut, Tous les mois, Souci, Marigold, stammt aus Südeuropa, wird bei uns wegen ihrer fast 5 cm grossen Blüthen als Zierpflanze gezogen und verwildert mitunter.

Die Blüthenkörbchen, *Flores Calendulae,* sind obsolet; sie finden sich den *Flores Arnicae* mitunter beigemischt, sind aber von diesen leicht zu unterscheiden an der viernervigen Spreite der Randblüthen und dem gekrümmten, pappuslosen Achänium. Die gelben Zungenblüthen werden künstlich gefärbt und bilden einen Theil der als Feminell (s. d.) zum Zwecke der Safran-Fälschung in den Handel kommenden Droge.

*Herba Calendulae s. Calthae sativae s. Verrucariae* ist ebenfalls nicht mehr in arzneilicher Verwendung. Das Extract derselben war ein Bestandtheil der RUST'schen Präparate gegen Krebsgeschwüre.

*Calendula arvensis L.,* die einzige mitteleuropäische Art, ist in allen Theilen viel kleiner. Sie wurde als *Herba Calendulae silvestris* unterschieden.

Mit den Blüthen (Merliton) wird Butter und Käse gelb gefärbt.

**Calendulin.** Wenn man das alkoholische Extract der Blätter und Blüthen von *Calendula officinalis* mit Wasser und Aether behandelt, so bleibt eine schleimige, nach dem Trocknen amorphe Masse zurück, die obigen Namen erhalten hat. In Wasser quillt das Calendulin gallertartig auf, wird von wässerigem Kali und Ammoniak gelöst und daraus durch Säuren wieder abgeschieden. Es löst sich in concentrirter Essigsäure; wird durch Gerbsäure nicht, wohl aber durch Quecksilberchlorid und Bleiacetat gefällt. v. Schröder.

**Calf Meal,** ein Geheimmittel, als Ersatz von Milch bei Aufzucht von Kälbern, ist (nach MEISSE) eine Mischung von etwa 9 Th. Bohnenmehl mit 1 Th. Leinsamenmehl.

**Caliaturholz** oder Sandelholz ist das Holz von *Pterocarpus santalinus L. fil. (Papilionaceae, Dalbergieae).*

**Calibriren** der Büretten, Messpipetten u. s. w., wird fabrikmässig ausgeführt; man ist deshalb genöthigt, sämmtliche Maassgefässe auf die Richtigkeit ihrer Calibrirung zu prüfen und eventuell zu corrigiren, s. unter Maassanalyse.

**Caliche** ist der in Südamerika gebräuchliche Name für den rohen Natronsalpeter.

**Californin.** Diesen Namen gab WINCKLER einer bitteren Substanz, welche er aus der Rinde von *Symplocos racemosa Rxb.* dargestellt hatte. Später zeigte HESSE,

dass in obiger Rinde (auch Lotur-Rinde genannt) 3 Alkaloide enthalten sind, welche er Loturin, Colloturin und Loturidin nannte. v. Schröder.

**Calisagaine,** rohe, amorphe, gefällte Chinabasen, vorwiegend wohl Chinin, wurden an Stelle des reinen Chinins in den Handel gebracht.

**Callitris,** Gattung der *Cupressineae;* Holzgewächse mit sparrig abstehenden Aesten, welche in ihren jüngsten Verzweigungen dicht schuppig beblättert, flach, gegliedert sind. Blüthen einhäusig. Zapfen aus 4 holzigen Schuppen, Samen breit geflügelt. — Die einzige Art: *C. quadrivalvis Vent.* ist die Mutterpflanze des Sandarac.

**Callosität** (*callus,* Schwiele) ist eine umschriebene Verdickung der Oberhaut, in Folge übermässiger Production von Epidermis. Wiederholter und andauernder Druck bildet gewöhnlich den Reiz, welcher diese übermässige Production veranlasst (wie z. B. bei Hühneraugen).

**Calluna,** Gattung der *Ericaceae,* charakterisirt durch nicht abfallende Blumenkronen und vierfächerige, wandspaltige Kapseln. Die einzige europäische Art: *C. vulgaris Salisb. (Erica vulgaris L.)* war einst als *Herba Ericae* ein Mittel gegen Blasensteine.

**Callus** nennt man die Neubildung von Knochensubstanz, durch welche nach Fracturen die Bruchenden der Knochen wieder mit einander verlöthet werden, also eine Knochennarbe. Anfangs noch weich und sehr massig, wird der Callus durch Zufuhr von Knochenerde immer härter und nimmt an Umfang ab, so dass bei gut geheilten Knochenbrüchen die Fracturstelle nicht mehr zu erkennen ist. In manchen Fällen bildet sich nach stattgefundenem Knochenbruch keine knöcherne, sondern nur eine fibröse Verbindung der Bruchenden; die Knochenenden bleiben gegeneinander beweglich: es bildet sich ein sogenanntes falsches Gelenk, eine Pseudarthrose aus. Durch eine Pseudarthrose wird eine Extremität nahezu unbrauchbar.

**Calming Pastills** von Airy, s. unter Airy, Bd. I, pag. 187.

**Calmirende Mittel.** Schlechte, dem Französischen (*calmer,* beruhigen) abgeborgte Bezeichnung für *Temperantia* (s. d.). Th. Husemann.

**Calomel,** s. *Hydrargyrum chloratum.* — **Vegetabilischen Calomel** hat man das Podophyllin (s. d.) genannt.

**Calophyllum,** Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Clusiaceae.* Ueberall in den Tropen verbreitete Bäume mit lederigen, gegenständigen Blättern und reichblüthigen Inflorescenzen. Die Blüthen haben 4 freie Kelchblätter, einfächerigen Fruchtknoten mit schildförmiger Narbe. Zwei Arten liefern das Takamahak (s. d.), und zwar *C. Inophyllum L.,* das ostindische und *C. Tacamahaca Willd.,* das afrikanische oder Bourbon-Harz. Beide Sorten sind jetzt selten im Handel. Das gewöhnliche amerikanische Takamahak stammt von *Elaphrium*-Arten.

**Calorie,** s. Wärme.

**Calothrix,** eine durch cylindrische, phycochromhaltige, anscheinend verzweigte Fäden charakterisirte Gattung der Spaltpilze. — Vergl. Beggiatoen, Bd. II, pag. 183.

**Calotropis,** Gattung der *Asclepiadeae,* mit drei im tropischen Asien und Afrika verbreiteten Arten. Sie sind Sträucher oder kleine Bäume mit gegenständigen breiten Blättern und schönen Blüthenständen. Die Wurzelrinde Mudar (s. d.) von *C. gigantea R. Br.* und *C. procera R. Br.* besitzt Heilkräfte; die Samenhaare sind eine Art „vegetabilischer Seide“ und aus dem Milchsafte wird Kautschuk gewonnen.

**Caltha,** Gattung der *Ranunculaceae,* Unterfam. *Helleboreae,* charakterisirt durch den blumenblattartigen, regelmässig 5blättrigen Kelch, die fehlende Blumenkrone und 5—10 mehrsamige Balgkapseln.

Die grossen gelben Blüthen der einzigen deutschen Art: *C. palustris L.*, Sumpfdotterblume, Kuhblume, grosse Butter- oder Schmalzblume (wegen der fettig glänzenden Kelchblätter) werden im Knospenzustande als „deutsche Kappern" in Essig conservirt. Früher waren *Herba* und *Flores Calthae palustris s. Populaginis* auch in arzneilicher Verwendung.

Unter *Herba Calthae sativae* wird *Herba Calendulae* verstanden.

**Calumba,** s. Colombo.

**Calvert's Carbolic acid** galt in der ersten Zeit der fabrikmässigen Darstellung der Carbolsäure als das beste Präparat und kam zu hohem Preise aus England nach Deutschland.

**Calvy's Causticum odontalgicum** ist eine Lösung von $^1/_4$ Th. *Morphium aceticum* in 10 Th. *Acid. nitricum dilut.*; ein Tropfen davon wird mittelst eines Baumwollebäuschchens in den hohlen Zahn gebracht.

**Calx Antimonii** ist ein älterer Name für *Stibium oxydatum album (Antimonium diaphoretic.)*. — **Calx Antimonii cum Sulfure** = *Calcium Stibiato sulfuratum*. — **Calx salita** = *Calcium chloratum*. — **Calx viva** = Aetzkalk. — **Calx Zinci** = *Zincum oxydatum*.

**Calycanthaceae,** eine Familie der *Polycarpicae*. Sträucher mit gegenständigen, nebenblattlosen, gestielten Blättern und wohlriechenden Blüthen. Charakter: Blüthen perigynisch; Kelch mit kurzer, krugförmiger Röhre, Saum mit zahlreichen Abschnitten, welche spiralig angeordnet sind, ohne jedoch eine bestimmte Abgrenzung in Blumenkerne, Staubgefässe und Carpelle erkennen zu lassen. Früchtchen zahlreich in der fleischigen Kelchröhre eingeschlossen, nur mit einer fruchtbaren Samenknospe. Eiweiss fehlend.

**Calycanthus,** Gattung der nach ihr benannten kleinen, nur drei Arten umfassenden Familie. *C. floridus L.* aus Nordamerika wird bei uns als sogenannter Gewürzstrauch wegen der nach Erdbeeren duftenden braunen Blüthen in Gärten gezogen. Aus ihnen sowohl wie aus der gleichfalls aromatischen Rinde bereitet man in Amerika zu Heilzwecken ein Extract *(Florida Allspice)*.

**Calycin,** $C_{18}H_{12}O_5$. Bei der Behandlung von *Calycium chrysocephalum*, einer auf Eichen, Birken, Kiefern etc. wachsenden, gelben Flechte, mit kochendem Ligroin wird eine goldgelbe Lösung erhalten, welche beim Erkalten kleine Prismen einer Substanz abscheidet, die KLESSE entdeckt und Calycin genannt hat. Das Calycin, durch Umkrystallisiren aus Ligroin gereinigt, krystallisirt in Prismen, die goldgelb sind. Es löst sich sehr wenig in kaltem Ligroin, Aether, Alkohol und Eisessig, etwas besser in Chloroform. Das Calycin ist für sich sowohl, wie in seiner alkoholischen Lösung geschmacklos und reagirt neutral. Bei 24° schmilzt es und sublimirt unverändert in morgenrothen Prismen. Beim Erhitzen mit gesättigter Kalilauge bildet sich Oxalsäure und Alphatoluylsäure. Das Calycin geht beim Erwärmen mit einer Lösung von kohlensauren Alkalien unter Wasseraufnahme in eine Säure, die Calycinsäure, über.

v. Schröder.

**Calyptrogen** (καλύπτρα, die Haube) heisst das Bildungsgewebe der Wurzelhaube bei den Wurzeln der Angiospermen.

**Calysaccion,** Gattung der *Clusiaceae*, Unterfamilie *Calophylleae*. Die wohlriechenden Blüthenknospen von *C. chinense Walp.* werden unter dem Namen Nag-Kassar zum Parfümiren verwendet.

**Calystegia,** Gattung der *Convolvulaceae*, charakterisirt durch einzeln in den Blattachseln stehenden Blüthen, durch grosse, den Kelch einschliessende Vorblätter und durch die einfächerige oder nur im unteren Theile zweifächerige Kapsel.

*Calystegia Soldanella R. Br. (Convolvulus Soldanella L.)*, Meerkohl, Meerglöcklein, eine Strandpflanze des Mittelmeergebietes, selten an

der Ost- und Nordsee, mit niederliegendem Stengel, herz-, nierenförmigen, kahlen Blättern und einblüthigen Blüthenstielen, war früher als *Herba Soldanellae s. Brassicae marinae* wegen ihrer purgirenden Eigenschaften in Verwendung, wie auch *Radix et Herba Convolvuli majoris* von *Calystegia Sepium R. Br.*, der über die ganze Erde verbreiteten Zaunwinde.

**Calyx,** Kelch (im botan. Sinne), ist der Theil der Blüthenhülle, der morphologisch zu äusserst, beziehungsweise zu unterst gelegen ist. Derselbe bildet also den ersten Kreis der Blüthenblätter. Nur dann spricht man vom Kelch, wenn die Blüthenhülle in zwei morphologisch verschiedene Kreise gespalten, wenn also ausserdem eine Corolle vorhanden ist. Viele Monocotylen besitzen demnach keinen Kelch; andere Pflanzen wieder, die man unter dem Namen *Apetalae* oder *Monochlamydeae* früher als besondere Abtheilung zusammenfasste, nur einen Kelch und keine Corolle.

Jedenfalls muss in allen den Fällen, wo man von einem Kelche spricht, auch eine Corolle, wenn auch nur rudimentär, vorhanden sein. Von dieser ist der Kelch schon durch seine verschiedene Farbe unterschieden. Er ist nur selten gefärbt (z. B. bei Aconitum); meist ist er grün und laubblattartig, ist also von allen Kreisen der Blüthenhülle derjenige, der die geringste Metamorphose durchgemacht hat. Ist er gefärbt und nach Art der Blumenkrone ausgebildet, so nennt man ihn corollinisch, wie umgekehrt eine kelchartig ausgebildete Corolle als calycinische bezeichnet wird. Ist die Corolle bei corollinischer Ausbildung des Kelches in Form rudimentärer Organe (Nectarien) entwickelt, so unterscheidet man beide trotzdem noch in der Terminologie und spricht nicht von einem Perigon (Aconitum, Ranunculus, Helleborus).

Die einzelnen Blätter des Kelches werden als *Sepala* bezeichnet. Der Kelch kann entweder verwachsenblätterig oder einblätterig (*Calyx gamosepalus, monosepalus, synsepalus, gamophyllus*) oder getrenntblätterig oder vielblätterig (*C. polysepalus, choriphyllus, dialysepalus, chorisepalus,* nicht *eleutherosepalus*) sein.

Der gamosepale Kelch ist, je nachdem die Verwachsung der einzelnen Kelchblätter hoch oder weniger hoch vor sich gegangen ist, ungetheilt (bei vollständiger) oder getheilt (bei einer bis etwa zu ein Drittel der Länge gehenden Verwachsung) und gespalten oder gezähnt. Die Abschnitte, Zipfel (*Laciniae*) und die Zähne (*Dentes*) entsprechen der Anzahl der verwachsenen Kelchblätter.

Der chorisepale Kelch besteht aus freien Blättern.

Nach der Form unterscheidet man den röhrigen (*tubulosum*), becherförmigen (*cyathiforme*), glockenförmigen (*campanulatum*), krugförmigen (*urceolatum*), radförmigen (*rotatum*), trichterförmigen (*infundibuliforme*) Kelch.

Besteht der Kelch nur aus einem Blattkreise, so ist er monocyclisch, sonst di-, tri- etc. oder kurz polycyclisch.

Je nach der Zahl der Blätter oder der Zähne, beziehungsweise Abschnitte, spricht man von einem mono-, di-, tri-, tetra-, pentasepalen Kelch. Der Regel nach entspricht die Zahl der Kelchblätter der der Blüthenblätter, bei den Monocotylen sind es also im Typus 3, bei den Dicotylen 5.

Auch in Bezug auf die Regelmässigkeit der Ausbildung stehen Kelch und Corolle in naher Beziehung zu einander; bei zygomorpher Ausbildung der Corolle pflegt auch der Kelch zygomorph zu sein, bei actinomorpher actinomorph. Dies gilt sowohl für den gamosepalen wie den chorisepalen Kelch Zweilippig ist er z. B. bei den Labiaten. Die Zygomorphie wird auch oft durch Umbildung eines (Delphinium) oder mehrerer (Tropaeolum) Kelchblätter in einen Sporn erzeugt.

Es kann ferner als Regel gelten, dass die beiden Kreise der Kelch- und Blüthenblätter mit einander alterniren, selten sind die Petala episepal, d. h. liegen vor, nicht zwischen den Kelchblättern.

Nicht selten kommt es, besonders bei Pflanzen mit unterständigen Fruchtknoten, vor, dass ein vielblätteriger Kelch nur in Form kleiner Zähnchen (Kelchzähne) entwickelt ist — rudimentärer Kelch.

Auch die Haarkrone der Compositen- und Valerianeenfrüchte, der *Pappus*, ist als eine Kelchbildung aufzufassen. Die Function des Kelches ist vornehmlich Schutz der Blüthenknospe nach Aussen. Seine Blätter sind daher meistens derb, wenigstens immer derber als die Blüthenblätter. Er hat also mit dem Aufbrechen der Blüthe seine Hauptfunction erfüllt. Doch bleibt er der Regel nach noch erhalten, fällt aber, ebenso wie die Blumenkrone, nach erfolgter Befruchtung der Blüthe meistens ab. Nur selten fällt er vor vollständigem Aufblühen (Papaver) oder unmittelbar nachher (Cruciferen) ab *(Calyx deciduus)*, noch seltener bleibt er auch nach erfolgter Fruchtentwicklung noch erhalten *(C. persistens)*, oder entwickelt sich gar noch weiter zum sogenannten Fruchtkelche (Hyoscyamus, Borragineen, Physalis), der auch dann bisweilen sogar die ganze Frucht becherartig einhüllt.

Der Aussenkelch *(Exanthium)* ist nur in wenigen Fällen ein echter Kelch, wie z. B. bei den Dryadeen, Potentilla, Fragaria, wo er durch die paarweise verwachsenen Nebenblätter oder Kelchblätter gebildet wird, meistens ist er ein Hochblattinvolucrum (Malvaceen).

Tschirch.

**Cambaholz, Camwood,** ist ein von der Westküste Afrikas kommendes, von *Baphia nitida Lodd. (Papilionaceae)* abgeleitetes Rothholz.

**Cambiform** werden diejenigen dünnwandigen Elemente des Siebtheiles (Phloëms) der pflanzlichen Gefässbündel genannt, die weder so lang gestreckt und weit und mit Siebplatten versehen wie die Siebröhren, noch so kurz wie die Geleitzellen der letzteren sind, sondern — namentlich in der Längsansicht — den eigentlichen Cambiumzellen gleichen, d. h. etwa fünfmal so lang als breit sind und eine zarte stets unverholzte Membran und plasmareichen Inhalt besitzen. Im Querschnitt erscheinen sie isodiametrisch, nur selten breit tafelförmig wie das Cambium (s. d.). Auch dadurch, dass sie niemals mehr meristematischen Charakter besitzen, unterscheiden sie sich von diesem. Sie bilden der Regel nach die Hauptmasse des Siebtheiles und sind gewissermassen das Füllgewebe zwischen den Siebröhren, doch betheiligen sie sich ebenfalls an der Leitung der Eiweissstoffe, gehören also nicht nur topographisch, sondern auch physiologisch zum Phloëm.

Tschirch.

**Cambium** nennt man im weiteren Sinne jedes Bildungsgewebe, im engeren Sinne das junge Meristem oder Bildungsgewebe der Dicotyledonen und Gymnospermen, welches zwischen Siebtheil und Holztheil des Gefässbündels oder Gefässbündelringes eingeschaltet ist und das secundäre Dickenwachsthum der Stengel- und Wurzelorgane, sowie der Blattrippen der genannten Pflanzen ermöglicht. Den Monocotylen fehlt in diesem Sinne das Cambium.

Die Zellen des Cambiums sind im Querschnitt tafelförmig, in der Längsansicht im Sinne der Organaxe in die Länge gestreckt, wie alle Meristemzellen reich an Plasma und mit deutlichem Zellkern versehen.

Sind die einzelnen Gefässbündel noch isolirt (wie in jungen, krautigen Stengeln), so sind es die einzelnen Cambiumstreifen ebenfalls und wie die Bündel durch Grundparenchym von einander getrennt; sie bleiben es bei den isolirten Bündeln. Wenn aber der Kranz von Bündeln sich anschickt, zu einem Ringe sich zusammenzuschliessen, treten in den zwischen den Bündeln liegenden Grundparenchymzellen tangentiale Theilungen ein und dieselben werden zu intrafascicularem Cambium. Dieses verbindet die anfangs isolirten Gefässbündel zu einem continuirlichen Ringe, und so wird dann auch aus den isolirten Cambiumstreifen ein Cambium- oder Verdickungsring (so bei den Holzpflanzen). Die Cambiumzellen sind während der Wachsthumsperiode der genannten Pflanzen — Frühling bis Herbst — in lebhafter Theilung begriffen und ruhen im Winter. Diese Periodicität in der Thätigkeit des Cambiums ist einer der Gründe der Entstehung von Jahresringen.

Bei der Tangentialtheilung der Cambialzellen wird abwechselnd je eine Tochterzelle der beiden durch die Theilungswand abgeschiedenen Zellen zur Xylem- und zur Phloëmzelle, während die andere im cambialen, d. h. also theilungsfähigen Zustande bleibt und durch weitere Theilungen im Stande ist, weitere Xylem- und Phloëmzellen zu bilden. Die nach aussen, nach der Rinde zu, abgeschiedene neue Zelle wird stets eine Phloëmzelle, die nach innen abgeschiedene eine Xylemzelle. Erstere vermehrt daher die Rinde, letztere den Holzkörper.

Da die Theilungswände in den Initialzellen stets sehr regelmässig tangential entstehen, so werden Xylem- sowie Phloëmzellen der Regel nach in radialen Reihen angeordnet erscheinen. Im Holzkörper ist dies auch noch in späten Stadien deutlich zu verfolgen; die Phloëmelemente jedoch werden aus ihrer anfänglich regelmässig radialen Anordnung durch nachträgliche Theilungen und Dehnungen, wie sie in der Rinde stets auftreten, schon frühzeitig mannigfach verschoben.

Die Abscheidung von Xylem- und Phloëmelementen geht übrigens nicht in gleichem Masse vor sich, sondern es werden etwa viermal mehr Holz- als Phloëmzellen vom Cambium gebildet. Daher ist auch bei den Holzpflanzen der Holzkörper stets viel mächtiger entwickelt wie die Rinde, die zudem durch Borkenbildung noch häufig vermindert wird.

Das Cambium bedingt und begründet den Begriff der (echten) Rinde, indem man mit diesem Ausdrucke alle ausserhalb desselben liegenden Gewebspartien bezeichnet. Es können daher nur dicotyle oder gymnosperme Pflanzen eine echte Rinde besitzen. Die Zartwandigkeit, also leichte Zerreissbarkeit der Cambiumzellen ist der Grund, warum alle Rinden sich mehr oder weniger leicht vom Holz lösen. Die Loslösung findet stets im Cambium statt.

Auch die Wurzeln besitzen einen (oftmals polygonalen) Cambiumring.

Angelegt wird das Cambium, zugleich mit dem Gefässbündel selbst, im Procambium.

Bei den Drogen sind die Cambiumzellen meist nicht deutlich erhalten. In Folge ihrer Zartwandigkeit sind sie verzerrt und verbogen; doch ist der Cambiumring auf dem Lupenbild der Regel nach als feine, dunkle Kreislinie wahrzunehmen.

Tschirch.

**Cambo,** in den Nieder-Pyrenäen, besitzt eine Schwefeltherme von 22° und eine Eisenquelle von 16°.

**Cambogia,** Gattung der *Clusiaceae*. — *Cambogia Gutta L.*, die Stammpflanze des Gummigutt, ist synonym mit *Garcinia Morella Desr.*

**Cambogiaharz, Cambogiasäure,** der in Aether lösliche, ein orangefarbenes Harz bildende Bestandtheil der Gutti; unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, alkalischen Lösungen.

**Camelina,** Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Cruciferae*. Einjährige Pflanzen mit fiederig eingeschnittenen Grundblättern und nach oben hin stengelumfassenden Blättern, kleinen gelben Blüthen, aus denen sich aufgeblasene, griffeltragende Schötchen entwickeln, an deren breiter Scheidewand jederseits zwei Reihen länglich dreieckiger, röthlicher Samen sitzen.

*Camelina sativa Crtz. (Alyssum sativum Scop., Mönchia sativa Roth, Myagrum sativum L.)*, Lein- oder Flachsdotter, Finkensame, Dotterkraut, charakterisirt durch kahle, zugespitzte Schötchen, wird als Oelfrucht gebaut. Einst wurde *Sem. Camelinae s. Myagri s. Sesami vulgaris* auch arzneilich verwendet.

**Camellia,** Linné'sche Gattung der *Ternstroemiaceae*, in neuerer Zeit mit *Thea L.* vereinigt, von der sie sich wesentlich dadurch unterscheidet, dass die auch hier dreifächerige und dreisamige Kapsel fachspaltig ist, so dass in der Mitte die dreiseitige Axe stehen bleibt.

Die Samen des bekannten Zierstrauches *C. japonica L.* werden in Japan für giftig gehalten. Sie enthalten eine glycosidartige Substanz, Camellin, $C_{53} H_{84} O_{19}$ (KATZUJAMA, Arch. d. Pharm. XIII) und ein fettes Oel, welches in China vielfach verwendet wird.

**Camera lucida**, helle Kammer, ist eine Vorrichtung zum Abzeichnen von Gegenständen nach der Natur. — Siehe Zeichenapparate.

**Camera obscura**, dunkle Kammer, ist ein zum Entwurf reeller Bilder von Gegenständen dienender Apparat. In seiner einfachsten Form besteht er aus einem parallelepipedischen Kasten, in dessen Vorderwand ein Rohr eingesetzt ist, das einem zweiten, beweglichen zur Führung dient. In letzterem befindet sich ein als Sammellinse wirkendes System achromatischer Linsen, welches bei richtiger Stellung das umgekehrte, verkleinerte, scharfe Bild eines vor der Camera befindlichen Gegenstandes auf der Rückwand, gewöhnlich einer matten Glasplatte, entwirft. Für photographische Zwecke, welchen der Apparat jetzt fast ausschliesslich dient, wird diese Tafel durch eine lichtempfindliche Platte ersetzt. Soll das Bild aber nachgezeichnet werden, so enthält die Camera noch einen unter 45° gegen die Vorderwand geneigten Planspiegel, der das Bild in aufrechter Stellung auf die obere, zum Zeichnen bequemere Begrenzungsfläche projicirt.

Eine Camera obscura ist auch seinen Bestandtheilen nach das Auge.

Pitsch.

**Camomile Pills, Norton's**, bestehen (nach SCHÄDLER) aus gleichen Theilen Rhabarber- und Jalappenpulver, mit Kamillenextract zu Pillen gemacht. — **Camomile Drops** sind eine Lösung von 1 Th. *Oleum Chamomillae romanae* in 9 Th. *Alkohol*.

**Campagne** in Frankreich, Depart. Aude, besitzt Thermen von 31°, welche Kalkcarbonat, Sulfate und etwas Eisen enthalten.

**Campani's Lösung** zum Nachweis von Glucose ist eine Mischung einer concentrirten Lösung von Bleiacetat mit einer verdünnten Lösung von Kupferacetat. Rohrzucker reducirt die Lösung nicht, wohl aber Glucose.

**Campanulaceae**, Familie der *Campanulinae*. Krautartige Pflanzen oder Sträucher, sehr selten kleine Bäume. Charakter: Blätter ungetheilt, spiralig angeordnet. Nebenblätter fehlen. Blüthen zwitterig, meist regelmässig, vollständig. Kelch fünftheilig oder fünfspaltig. Blumenkrone mit fünflappigem Saum, der unpaare Abschnitt nach vorn gestellt, meist blau, seltener weiss oder roth gefärbt. Staubbeutel zuweilen am Grunde verwachsen. Fruchtknoten unterständig, 2—5fächerig, sind 5 Fächer vorhanden, so stehen dieselben vor den Staubbeuteln. Ovula zahlreich, umgewendet, horizontal. Griffel oberwärts 2—5theilig. Frucht gewöhnlich eine Kapsel. Fruchtfächer mit einem Loche aufspringend. Keimling in der Axe des fleischigen Eiweisses.

Sydow.

**Campecheholz** ist *Lignum campechianum* von *Haematoxylon campechianum L.*

**Camphene**, Kohlenwasserstoffe der Formel $C_{10} H_{16}$ und demgemäss isomer mit den im Terpentinöl und in den ätherischen Oelen überhaupt natürlich vorkommenden Terpenen (s. d.), während die Camphene erst durch chemische Einwirkung auf Terpentinöle entstehen. Die beiden isomeren Verbindungen, welche das Terpentinöl mit Salzsäure bildet — Additionsproducte der Formel $C_{10} H_{17} Cl$ — gehen beim Erhitzen mit Kalilauge und Alkohol auf 180° in Camphene über, feste Körper, welche bei 45° schmelzen und bei 160° sieden. War die Muttersubstanz aus linksdrehendem Terpentinöl dargestellt, so entsteht linksdrehendes Camphen, auch Terecamphen genannt, während aus dem amerikanischen Terpentinöl unter gleichen Umständen sich rechtsdrehendes Camphen — Austracamphen bildet. Ausserdem gibt es noch 2 optisch inactive ($\alpha$ und $\beta$) Camphene. Sämmtliche Camphene

vereinigen sich direct mit einem Molekül Chlorwasserstoffsäure zu festen Chlorhydrüren. Loebisch.

**Campher** im chemischen Sinne ist eine Collectivbezeichnung für eine Gruppe von festen flüchtigen Körpern von charakteristischem Geruche. In ihrem Verhalten erscheinen die meisten als tertiäre Alkohole der Fettreihe. Die Campherarten verbinden sich mit Säuren, unter Wasseraustritt, zu zusammengesetzten Aethern und spalten sich beim Behandeln von Phosphorsäureanhydrid in Kohlenwasserstoff und Wasser.

Es sind deren vier Arten bekannt:

1. Campherarten von der Formel $C_{10}H_{20}O$: Menthol.

2. Campherarten von der Formel $C_{10}H_{18}O$: Hierher gehört der Borneocampher (Borneol), das Linksborneol (im Ngaïcampher von *Blumea balsamifera*), das inactive Borneol, das Baldrianöl, das Cajeputol, das Citronellol, das Corianderöl, das Galgantöl, das Geraniol, das Hopfenöl, das Rainfarnöl, das Salviol und das Wurmsamenöl. In diese Kategorie gehört auch noch das Angusturaöl von der Formel $C_{18}H_{24}O$.

3. Campherarten von der Formel $C_{15}H_{26}O$. Der Cederncampher, der Cubebencampher und der Patchoulicampher und

4. Campherarten von der Formel $C_{10}H_{16}O$. Hierher gehört der gewöhnliche oder Laurineencampher, der Linkscampher (im ätherischen Oel von *Matricaria Parthenium*), der inactive Campher, das Alantol, das Eucalyptol, das Kamillenöl, das Wermutöl, das Pichurimöl, das Poleiöl (von *Mentha Pulegium*), das Myristicol, das Oel von *Pulegium micranthum*.

Ueber die Constitution der Campherarten sind die Meinungen sehr getheilt. Das Interesse hat sich naturgemäss den beiden Hauptvertretern der Campherarten, dem Laurineencampher und dem Borneocampher zugewendet; letzteren betrachtet man fast übereinstimmend als $CH_3 . C_6H_7(C_3H_7) . OH$.

Der Laurineencampher hat nach Kekulé folgende Zusammensetzung:

$$CH_3 . C \begin{matrix} \diagup CH - CH_2 \diagdown \\ \diagdown CO - CH_2 \diagup \end{matrix} CH . C_3H_7.$$

Augenscheinlich ist der innere Zusammenhang der Campherarten mit den Camphenen und Terpenen, und bei der leichten Ueberführbarkeit dieser in Cymol ist der weitere Zusammenhang der Campherarten mit dem Cymol sehr wahrscheinlich geworden. Ganswindt.

**Campher, künstlicher.** Es ist eine charakteristische Eigenschaft der Terpene und Camphene, sich direct mit Haloidsäuren (mit 1—2 Vol. HCl u. s. w.) zu verbinden. Eine derartige Verbindung ist der künstliche Campher, ein Terpenhydrochlorid von der Formel $C_{10}H_{16} . HCl$. Er bildet sich beim Einleiten von Salzsäuregas in Terpentinöl. Es resultirt dabei eine dem gemeinen Campher in seinen physikalischen Eigenschaften fast genau entsprechende Masse, welche auch zu der Bezeichnung künstlicher Campher geführt hat. Beim Einleiten von Salzsäuregas in in Aether gelöstem Terpentinöl bildet sich neben dem Monohydrochlorid auch ein Dihydrochlorid $C_{10}H_{16} . (HCl)_2$. Unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol. Wird von Wasser und Alkalien beim Kochen nicht angegriffen. Schmelzpunkt 125°. Siedepunkt 210°. Reagirt neutral und sublimirt nicht unzersetzt. Beim Erhitzen mit Wasser auf 200° zerfällt es in Salzsäure und Tereben. Kachler stellt als Structurformel für den Campher folgende auf

$$\begin{matrix} CH_2 . CH_2 . C(C_3H_7) \\ CH_2\ CH_2\ CH \end{matrix} \Big\rangle CO.$$

Armstrong hingegen hat das Propylradical aufgelöst, seine Formel lautet:

$$\begin{matrix} CH_2 . CH_2 . CH . CH \\ CH_3 . CH . CH_2 . C(CH_3) . CH \end{matrix} \Big\rangle O.$$

Der Laurineen-Campher oder gewöhnliche Campher hat einen ketonartigen Charakter, denn er lässt sich durch Natrium in das wasserstoffreichere Borneol überführen; er verbindet sich nicht mit Säuren, wird aber von wasserentziehenden Mitteln leicht in Kohlenwasserstoffe und Wasser zerlegt. Ganswindt.

**Camphersäure,** $C_{10}H_{16}O_4$ (nach neuester Auffassung Tetrahydroäthylbenzoldicarbonsäure), ist ein Oxydationsproduct des Camphers und wird daraus gewonnen durch Behandeln mit Salpetersäure. Zu dem Zwecke erhitzt man 150 g Campher mit einer Mischung von $1^1/_3$ l Salpetersäure und $^2/_3$ l Wasser 50 Stunden lang in einem Kolben von 8 l mit angesetztem Glasrohr zum Ableiten der Dämpfe. Die so gewonnene Säure bindet man an Natron, zerlegt das Salz mit Salzsäure und krystallisirt die Säure aus Wasser um. Die Ausbeute beträgt circa 50 Procent. Blättchen oder Säulen von 178° Schmelzpunkt und spec. Gew. 1.193. Die Camphersäure ist zweibasisch, löst sich schwer in kaltem Wasser (100 Th. Wasser lösen 0.625 Th.); leicht in kochendem Wasser (100 Th. lösen 8—10 Th.). Löslich in weniger als seinem eigenen Gewicht Alkohol; unlöslich in Schwefelkohlenstoff. Ganswindt.

**Camphilen,** $C_{10}H_{16}$, ist eine isomere Modification des Terpentinöls und bildet sich beim Destilliren von salzsaurem Terpentinöl über Kalk. Es bildet eine farblose Flüssigkeit vom Siedepunkt 145° und spec. Gew. 0.87. Mit Chlor und Jod, sowie mit Chlorwasserstoff und Jodwasserstoff bildet es theils feste, theils flüssige Verbindungen. Das Camphilen ist dem Terpentinöl in jeder Beziehung sehr ähnlich und unterscheidet sich von demselben lediglich durch seine optische Inactivität.

Loebisch.

**Camphin,** $C_{10}H_{18}$. Entsteht bei der Destillation gleicher Theile Jod und Campher. Bei 165—170° siedende Flüssigkeit und spec. Gew. von 0.827 bei 25°. — Dieser Kohlenwasserstoff weicht wesentlich ab von den übrigen vom natürlichen Kampher sich ableitenden Kohlenwasserstoffen. Ihnen allen werden die halogenen, sowie deren Wasserstoffverbindungen ohne Substitution einfach angelagert. Beim Camphin hingegen wirken Chlor und Brom substituirend, daher dasselbe wohl den Uebergang zu den Additionsproducten der aromatischen Reihe bildet. Ferner bezeichnet man als **Camphin** rectificirtes französisches Terpentinöl. Es diente vor Jahren in besonders construirten Lampen als Beleuchtungsmaterial, ist gegenwärtig aber wohl durch das Petroleum vollständig verdrängt.

Ganswindt.

**Champhinbäder,** in Schweden gebräuchliche Bäder mit einem Zusatze von 500 g Soda und 4—10 g Terpentinöl.

**Camphinsäure,** $C_{10}H_{16}O_2$, bildet sich beim Einleiten von Luft in ein Gemenge von 100 Th. Campher (in 300 Th. Xylol gelöst) und 12 Th. Natriummetall, neben Camphersäure. Zähe Masse, schwerer als Wasser, löslich in 600 Th. Wasser von 19°; sehr leicht löslich in Alkohol, Aether und Schwefelkohlenstoff. Bei längerem Aufbewahren über Schwefelsäure wird sie fest, hart und brüchig. Von Salzen ist ein Kalk- und ein Kupfersalz bekannt. Ich halte die Camphinsäure für ein intermediäres Product, da sie bei der Oxydation mit alkalischem Kaliumpermanganat Camphersäure liefert, welche sich zum Theil schon bei Einleiten von Luft in Natriumcampher neben der Camphinsäure bildet. Ganswindt.

**Camphol,** $C_{10}H_{16}O$ = gemeiner Kampfer, Laurineenkampfer, Japankampfer.

**Campholen,** ein Kohlenwasserstoff von der Formel $C_9H_{16}$, bildet sich bei dem Destilliren der Campholsäure mit Phosphorsäureanhydrid; oder auch bei der Destillation von campholsaurem Calcium mit Natronkalk. Siedepunkt 135—137°.

Ganswindt.

**Campholsäure,** $C_{10}H_{18}O_2$, wird gewonnen durch Lösen von 1 Th. Campher in 3 Th. Steinkohlentheerölen von 130° Siedepunkt und Eintragen von metallischem Kalium in die siedende Lösung. Die ausgeschiedene Masse wird abgepresst in Wasser gelöst und die Lösung mit Schwefelsäure angesäuert. Man filtrirt die Campholsäure ab und schüttelt die Lösung mit Aether aus. Die Campholsäure wird destillirt, das Destillat abgepresst, in verdünnter Natronlauge gelöst und die Lösung mit concentrirter Natronlauge gefällt. Sie bildet Blätter oder monokline Prismen, welche in kaltem Wasser nur spurenweise löslich sind, dagegen leicht löslich in Alkohol und Aether; sie verflüchtigt sich mit Wasserdämpfen. Schmelzpunkt 80—105°. Siedepunkt 250°. Ganswindt.

**Camphora,** von NEES aufgestellte Gattung der *Lauraceae*, häufig mit *Cinnamomum Burm.* (s. d.) oder *Laurus Tournef.* vereinigt.

*Camphora officinarum C. Bauh. (Cinnamomum Camphora Nees et Eberm., Laurus Camphora L., Persea Camphora Spr.)* ist ein kleiner, der Linde im Habitus ähnlicher, immergrüner Baum, mit lichtem, weichem, durchdringend nach Kampfer riechendem Holze. Die gestielten, spitzlänglichen Blätter sind wechselständig, in ihren Achseln entspringen Rispen kleiner, gelblicher Blüthen, aus denen sich dunkelrothe, erbsengrosse, von der flachen Perigonbasis gestützte Beeren entwickeln.

Der Baum ist auf Formosa, Hainan und Chusan, in den östlichen Provinzen des mittleren China und in Japan, auf den südlichen Inseln Kiusiu und Sikoku, aber auch auf den nördlicher gelegenen Inseln bis etwa 35° an günstigen Oertlichkeiten heimisch und wird in den Tropen überall, vereinzelt sogar in Italien, cultivirt. Durch Destillation aller Theile desselben, besonders reichlich aus dem Holze, gewinnt man den gewöhnlichen Kampfer.

Das Verfahren dabei ist einfach genug. Die kurz und klein geschnittenen Stämme werden in Formosa, dem Hauptproductionsorte des „chinesischen Kampfers", auf ein durchlöchertes Brett geschichtet, welches mit Lehm auf einen mit Lehm ausgeschlagenen Trog gekittet ist. In dem Trog wird Wasser zum Kochen gebracht, und indem die aufsteigenden Dämpfe durch das Geäste streichen, reissen sie den Kampfer mit. In irdenen Vorlagen verdichten sich die Dämpfe, und von Zeit zu Zeit werden die Krusten herausgekratzt. Dieser Rohkampfer enthält noch beträchtliche Mengen bis (20 Procent) Kampferöl und Wasser, die zum Theil während des Lagerns absickern, in neuerer Zeit in den Exporthäfen durch hydraulische Pressen entfernt werden. Der meiste chinesische Kampfer wird aus Tansui auf Formosa in mit Bleifolie ausgeschlagenen Kisten exportirt („Kistenkampfer").

Im Principe gleich, aber vollkommener, sind die Destillationseinrichtungen der Japaner. In eine thönerne Blase mit hölzernem Helm, welche in eine eiserne Pfanne eingemauert ist, kommen etwa 80 l Wasser mit 250 kg Kampferholzspäne und werden 3 Tage lang der Destillation unterworfen. Die Kühlvorrichtung besteht aus einem Holzkasten mit 7 Querfächern, welcher in einem zweiten, Wasser enthaltenden Kasten umgestürzt ist. Die Kampferdämpfe circuliren durch die gelochten Scheidewände und werden so vollständig verdichtet, dass schliesslich nur Wasserdampf entweicht. Der meiste japanische Kampfer wird aus Hiogo auf Nipon ausgeschifft, geringere Mengen aus Osaka, Nangasaki und Kanagava. Er ist geschätzter wie der chinesische, grobkörnig, etwas röthlich gefärbt, weniger verunreinigt und in Bambus verpackt („Röhrenkampfer").

Der Rohkampfer, welcher meist 6—10 Procent Verunreinigungen, Gyps, Kochsalz, Schwefel, Kampferöl, Wasser und Pflanzenreste enthält, wird in Europa und Amerika, in geringer Menge für den localen Bedarf auch in Indien raffinirt.

Man bringt ihn in den europäischen Fabriken mit etwas Kohle, Sand, Eisenfeile oder Kalk gemischt, in sogenannte Bombolas, Glaskolben, welche im Sandbade rasch auf 120—190° erwärmt werden, um das Wasser auszutreiben, dann wird die Temperatur durch 24 Stunden auf 204° erhalten. Nach Beendigung der

Sublimation sprengt man den Glaskolben durch Auflegen nasser Tücher und nimmt den Kuchen, welcher gewöhnlich 4—6 kg wiegt, heraus. In Amerika wird der Rohkampfer aus eisernen Retorten in eine abgekühlte Kammer sublimirt, und das so erhaltene krystallinische Pulver wird in Scheiben von 40 cm Durchmesser und 3 cm Dicke gepresst. Dieser Scheibenkampfer ist dichter und in Massen weniger flüchtig als der Kuchenkampfer.

Der Kampfer krystallisirt hexagonal in sechsseitigen Tafeln oder Prismen. Die Krystalle sind doppeltbrechend ohne Circularpolarisation. Reiner Kampfer macht auf einer Wasserfläche eigenthümliche kreisende Bewegungen, welche aufhören, wenn ein Tropfen Oel auf dem Wasser sich ausbreitet, und gewöhnlich gar nicht eintreten, wenn der Kampfer verunreinigt ist.

Die officinelle *Camphora* (Ph. omnes) ist das durch Sublimation gereinigte Stearopten $C_{10}H_{16}O$. Es sind blätterig- oder körnig-krystallinische, weisse, glänzende zähe und bröckelige, eigenthümlich riechende und schmeckende Kuchen, welche in der Mitte (der Oeffnung des Sublimirkolbens entsprechend), durchbohrt sind. Kampfer ist bei gewöhnlicher Temperatur flüchtig, schmilzt beim Erhitzen und verbrennt mit leuchtender Flamme unter starker Rauchentwicklung. Er ist in Spiritus, Aether, Chloroform, ätherischen und fetten Oelen leicht löslich, fast unlöslich (1 : 870 Cod. med., 1 : 1000 Ph. Russ.) in Wasser. Spec. Gew. 0.98 bis 0.99. Schmelzpunkt 175°. Siedepunkt 204°. Mit Aether, Chloroform oder Weingeist besprengt, lässt sich Kampfer leicht pulvern (Ph. Germ.) Er ist in der Kälte, in gut verschlossenen Gefässen aufzubewahren.

Man verwendet ihn innerlich, auch subcutan, als Excitans (0.05—0.2), seltener als Sedativum (0.5—1.0) in Form von Pulvern, Pillen, Emulsionen oder mit Zucker verrieben, äusserlich als reizendes und krampfstillendes Mittel in Substanz oder in Lösung. Er ist ein Bestandtheil zahreicher Präparate, von denen Spiritus camphoratus, Spir. camphorato-crocatus, Vinum camphoratum, Oleum camphoratum, Linimentum saponato-camphoratum und Lin. sap.-camph. liquidum von ärztlicher Seite zumeist verwendet werden.

Der Baros- oder Borneokampfer, auch Borneol oder malayischer Kampfer genannt, ist das Product von *Dryobalanops Camphora Colebr. (Dipterocarpaceae).* Er wird nicht durch Destillation gewonnen, sondern aus den Höhlen alter Stämme herausgescharrt und gelangt nicht oder nur ausnahmsweise in unseren Handel. Er ist etwas weniger flüchtig, schwerer und fester als Kampfer, schmilzt bei 198°, siedet bei 212°, krystallisirt in Octaedern, welche in Wasser unlöslich, in Alkohol und Aether leicht löslich sind. Die alkoholische Lösung dreht rechts. Man kann den Borneokampfer, $C_{10}H_{18}O$, künstlich darstellen, indem man Laurineenkampfer mit alkoholischer Kalilauge erhitzt, und umgekehrt wird Borneol durch kurzes Kochen mit Salpetersäure von 1.20 spec. Gew. in Kampfer übergeführt. Mit Phosphorpentachlorid geht der Borneokampfer in das krystallisirende $C_{10}H_{17}Cl$ über, welches bei 148° schmilzt.

Ueber eine dritte, von *Blumea balsamifera DC. (Compositae)* stammende Kampferart, welche aus China gar nicht ausgeführt wird, s. Ngaikampfer.

Von Fälschungen des Kampfers ist bis in die neueste Zeit nichts bekannt gewesen. NEWCOME berichtet aber, dass auf Formosa ein aus einer *Ratanhia*-artigen Schlingpflanze gewonnener Leim dem Kampfer im Verhältnisse von 2 : 3 beigemischt werde. Dadurch soll der Kampfer seine Flüchtigkeit verlieren und ohne Gewichtsverlust die Einfuhrhäfen erreichen.

**Camphora monobromata** (Ph. Gall., Russ., U. S.), Monobromkampfer. Farblose, an der Luft und am Lichte unveränderliche, nadelige oder blättchenförmige Kryställchen von kampferartigem Geruch und Geschmack, neutraler Reaction. Sie schmelzen bei 65°, sieden bei 274° und verflüchtigen sich dabei ohne Rückstand, unter theilweiser Zersetzung. In gelinder Hitze lassen sie sich unzersetzt sublimiren. Sie lösen sich nicht in Wasser, wenig in Glycerin, leicht in

Weingeist, Aether, Chloroform, fetten Oelen. — Identitätsreaction: Mit Silbernitratlösung gekocht, scheidet das Präparat gelblichweisses Bromsilber (81 Procent) ab. — Zusammensetzung: Einfachbromirter Kampfer $= (C_{10} H_{15} Br O)$. — Darstellung: Man gibt Brom portionenweise zu zerriebenem Kampfer, welcher sich in einem Kolben befindet, und zwar etwas mehr Brom, als wie man Kampfer genommen hat. Die Mischung verflüssigt sich unter Bildung von Kampferdibromid $(C_{10} H_{16} O Br_2)$. Man erhitzt sie darauf im Wasserbade, so lange sich bei der dann eintretenden Zersetzung Bromwasserstoffgas entwickelt. (Kampferdibromid zerfällt in der Hitze in Monobromkampfer und Bromwasserstoff.) Man gibt dann die mehrfache Menge heissen Wassers hinzu, scheidet nach dem Erkalten den Monobromkampfer ab und krystallisirt ihn aus heissem Weingeist oder siedendem Benzin um. — Prüfung: Kalte Schwefelsäure muss den Monobromkampfer ohne Färbung resp. Zersetzung aufnehmen und beim Verdünnen mit Wasser wieder abscheiden. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Flaschen. — Gebrauch: Gegen Delirium tremens versucht, zu 3.0 bis 4.0 pro die, meist in kleineren Dosen bei krampfartigen Zuständen, zu 0.2—0.4 in Pillen, Capsules. Ph. Russ. normirt die maximale Einzelgabe auf 0.37, die maximale Tagesgabe auf 1.25 g. In grösseren Gaben (über 1.0) erzeugt das Mittel Erscheinungen der Kampfervergiftung.

Schlickum.

**Camphorosma,** Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Chenopodiaceae*, charakterisirt durch Zwitterblüthen mit vierzähnigem Perigon und aufrechte Samen. Die in den Mittelmeer-Ländern heimische *Camphorosma monspeliaca L.*, ein ausdauerndes, stark aromatisches Kraut mit niederliegenden, haarigen Stengeln, war früher als *Herba Camphoratae* in arzneilicher Verwendung; jetzt wird sie selten mehr als Thee gebraucht.

**Camphren** oder Campherphoron ist ein Keton von der Formel $C_9 H_{14} O$ und bildet sich bei der trockenen Destillation von camphersaurem Calcium, ferner bei 5—6stündigem Erwärmen von 1 Th. Kampher mit 4 Th. Schwefelsäure auf 100°. Das Camphren bildet eine gewürzhaft riechende Flüssigkeit, unlöslich in Wasser. Die Siedepunktangaben schwanken zwischen 200—235°; das spec. Gew. zwischen 0.9614 bis 0.939. Durch Einwirkung von Phosphorsäureanhydrid auf Camphren bildet sich ein Kohlenwasserstoff $C_9 H_{12}$.

Ganswindt.

**Camphresinsäure,** $C_{20} H_{14} O_4$. Entsteht bei der Einwirkung der Salpetersäure auf Kampfer, sowie auf eine Anzahl ätherischer Oele und Harze. Die Säure ist dreibasisch. Sie selbst sowohl wie ihre Salze sind nicht krystallisirbar.

v. Schröder.

**Campylotrop** (καμπύλος, gebogen und τρέπω, wende) heissen die Samen, deren Knospe sammt Hüllen nierenförmig gekrümmt ist (Fig. 97). Gewöhnlich folgt der Embryo der Krümmung.

Fig. 97.

Schema der campylotropen Samenknospe. *E* Embryo, *m* Mikropyle, *f* Funiculus.

**Canadabalsam** (vergl. Bd. II, pag. 127) ist ein vorzügliches Einschlussmittel mikroskopischer Präparate, welche starke Aufhellung vertragen oder sogar erfordern, wie viele thierische Producte, und von pflanzlichen Objecten die *Diatomeen*, verholzte und incrustirte Gewebe, Schliffe u. dgl. m.

Die einzuschliessenden Objecte müssen vollkommen wasserfrei sein, was man erreicht, indem man dieselben längere Zeit in absoluten Alkohol legt, darauf in Terpentin oder Nelkenöl taucht und von diesem in den Balsamtropfen auf dem Objectträger bringt. Zweckmässig ist es, den Objectträger und das Deckglas ein wenig zu erwärmen, und sollten dennoch störende Luftbläschen in den Präparaten verblieben sein, so kann man diese meist noch durch vorsichtiges Erwärmen des

Objectträgers entfernen. Ein wesentlicher Vortheil solcher Präparate ist, dass sie nicht eingekittet zu werden brauchen; der Balsam erhärtet in einigen Tagen so, dass er mit dem Glase mechanisch fast untrennbar verbunden ist.

**Canadische Schlangenwurzel** ist die Wurzel von *Ascarum canadense L.* — **Canadisches Wasserkraut** ist *Hydrastis canadensis L.*, deren Wurzel **Canadische Gelbwurz** genannt wird.

**Canadol,** ein leicht flüchtiges Fractionsproduct des Petroleums, hauptsächlich Hexan, $C_6 H_{14}$.

**Canalgase.** Der Luft, die in den der Schwemmcanalisation dienenden Canälen (Sielen) sich befindet, mengen sich Gase bei, die sich aus den in die Canäle gelangenden Abfallstoffen entwickeln, und die demgemäss, je nach dem Betriebe der Canalisation, je nach der Menge und Provenienz der Abfallstoffe, der Schnelligkeit ihrer Fortbewegung, der Menge des sie abschwemmenden Wassers eine wechselnde Zusammensetzung zeigen werden. Neben den Bestandtheilen der atmosphärischen Luft, von denen die Kohlensäure eine beträchtliche Steigerung zeigen kann, findet sich Ammoniak und Schwefelwasserstoff, sodann Sumpfgas, ölbildendes Gas und eine Reihe anderer flüchtiger Stoffe, die der Canalluft ihren specifischen Geruch verleihen.

Quantitative Untersuchungen liegen vor von LEVY, GAULTIER DE GLAUBRY, LETHEBY, RUSSELL, BEETZ, NICHOLS, RENK [1]), demnach kann der Kohlensäuregehalt der Canalluft bis zu 5.3 Volum pro mille, der Ammoniakgehalt bis zu 0.2⁰/₀₀, der Schwefelwasserstoffgehalt bis zu 12.5⁰/₀₀ steigen.

In der Canalluft können auch körperliche Theile und Organismen suspendirt sein, wie dies LEWIS und CUNINGHAM [2]), COHN und MIFLET [3]) und RENK [1]) nachgewiesen haben, doch ist die Menge derselben für gewöhnlich keine erhebliche.

Man hat die Canalgase in Beziehung gebracht zur Ausbreitung epidemischer Krankheiten, indem man annahm, dass dieselben allmälig in die oberen Partien des Canalsystems aufsteigen, sich dort ansammeln und in die Häuser eindringen. Abgesehen davon, dass hierbei die Canalgase nur als Vehikel für die Krankheitspilze dienen können, haben auch die Untersuchungen von LISSAUER [4]), ROZSAHEGY [5]), SOYKA [6]) gezeigt, dass eine so constant aufsteigende Luftströmung nicht vorhanden ist, dass die Luftströmungen viel zu sehr wechseln, als dass sie in jenen Fällen, wo eine Krankheit eine bestimmte locale Vertheilung zeigt, die Ursache dieser letzteren sein könnten.

Um die Canalgase am Eindringen in die Häuser zu verhindern, wird schon durch geeignete Ventilation der Canäle vorgesorgt. Es geschieht dies durch eigene, in die Strassen ausmündende Schächte, wohl auch durch eigene Schlote, ferner auch im Hause selbst durch Verlängerung und offene Ausmündung der Fallrohre über Dach. Sodann ist ein jedes, mit dem Canal in directem Zusammenhang stehendes Rohr (Ausgussrohr wie Closetrohr) mit einem Wasserverschluss (Syphon) von genügender Höhe zu versehen, der einem eventuellen Gasdrucke im Canalsystem das Gleichgewicht hält. Man muss jedoch auch das oft spontan erfolgende Insufficientwerden der Wasserverschlüsse (durch Entleerung oder Durchbruch) berücksichtigen und Vorkehrungen dagegen anbringen (Abzweigung eines Luftrohres vom Scheitelpunkt eines jeden Syphons, das die Heberwirkung des Syphons aufhebt oder Verengerung der peripheren Ausgussöffnung des Syphons (RENK [1]).

Literatur: [1]) Renk, Die Canalgase und ihre hygienische Bedeutung und technische Behandlung. Hygienische Tagesfragen. II, 1882. — [2]) Annual report of the Samlary commissioner with the Gouvernement of India. 1872. — [3]) Beiträge zur Biologie d. Pflanzen. — [4]) Deutsche Vierteljahrschrift f öffentl. Gesundheitspflege. XIII. — [5]) Zeitschrift f. Biologie. XVII. — [6]) Untersuchungen zur Canalisation. München 1885.

Soyka.

**Cananga,** Gattung der *Anonaceae*, deren Arten jetzt meist zu *Anona* (Bd. I, pag. 396) gezogen werden. — *C. odorata Hock et Thoms.* ist synonym mit *Anona*

*odorata*, der Mutterpflanze des Ylang-Ylang-Oeles. *Cananga aromatica Aubl.* ist synonym mit *Anona aromatica Willd.*, der Stammpflanze des *Piper aethiopicum.*

**Canariensamen** heissen die bespelzten Früchte von *Phalaris canariensis L. (Gramineae).* Sie sind länglich, beiderseits zugespitzt, von der Seite her etwas abgeflacht, strohgelb, glatt und glänzend, gegen 5 mm lang und halb so breit. Die Spelzen bilden ein vollständiges Gehäuse um die Frucht, sind aber mit ihr nicht verwachsen.

Der Canarien- oder Glanzsamen dient fast ausschliesslich als Vogelfutter, selten wird er vermahlen. Die Stärkekörner haben den Typus der Haferstärke (Bd. I, pag. 228, Fig. 43), sind aber sowohl in den ellipsoidischen zusammengesetzten Körpern als auch in den Bruchkörnern kleiner. J. Moeller.

**Canarienzucker,** volksth. Bez. für feingepulverten weissen Zucker.

**Canarium,** Gattung der *Burseraceae*, deren Arten grösstentheils das tropische Asien bewohnen, einige Afrika, eine einzige Australien. Es sind Bäume mit unpaarig gefiederten, gegenständigen, lederigen Blättern, achselständigen Inflorescenzen, deren Blüthen meist dreizählig, selten vier- oder fünfzählig sind und sich zu Steinfrüchten entwickeln.

Von *C. album Raeuschel*, einer Art mit 11—13jochigen Blättern und dreifächerigen Steinfrüchten, und von *C. commune L.*, einer Art mit 7—9jochigen Blättern und durch Abortus einfächerigen Steinfrüchten, stammt das meiste Manila-Elemi des Handels.

**Canavalia,** Gattung der *Papilionaceae*, Unterfamilie *Phaseoleae.* Windende Kräuter der wärmeren Erdstriche, deren grosse, bohnenähnliche Samen vor einigen Jahren von Brasilien aus als Kaffeesurrogat empfohlen wurden. Nach RICHE und RÉMONT besitzen sie einen hohen Stickstoffgehalt (nahe an 0.1 Procent), stehen aber an Färbungsvermögen den gebräuchlichen Surrogaten nach und enthalten,

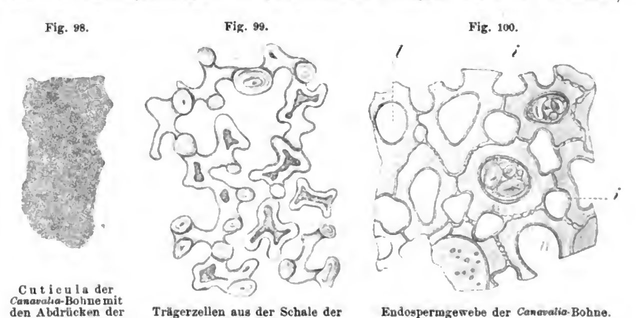


Fig. 98. Cuticula der *Canavalia*-Bohne mit den Abdrücken der Palissaden-Zelle.

Fig. 99. Trägerzellen aus der Schale der *Canavalia*-Bohne.

Fig. 100. Endospermgewebe der *Canavalia*-Bohne.

wie voraussichtlich, kein Coffeïn. Der mikroskopische Nachweis eines *Canavalia*-Surrogates ist nicht schwierig. Die Samenhaut besitzt ungewöhnlich grosse Palissadenzellen (240 μ lang, 20 μ breit), deren Profilansicht an den im Pulver häufig sich vorfindenden Cuticularschüppchen (Fig. 98) charakteristisch ist. Unter ihnen liegt eine nicht weniger charakteristische mehrfache Schicht von Trägerzellen (Fig. 99), endlich ist das Cotyledonargewebe durch Conjugation der Zellen ausgezeichnet (Fig. 100). J. Moeller.

**Canchalagua, Cachenlaguen** ist das Kraut von *Erythraea chilensis Pers.*

**Cancroid** *(cancer,* Krebs) ist die ältere Bezeichnung für die jetzt Epitheliom genannte Afterbildung der Haut.

**Candelae fumales.** Zur Bereitung der Räucherkerzen ist im Allgemeinen zu bemerken, dass die vorgeschriebenen Substanzen recht fein gepulvert sind, insbesondere der Salpeter, und auf's innigste gemischt werden müssen. Die Mischung wird partienweise mit Traganthschleim oder gelatinösem Stärkekleister, in welchem 2 Procent Salpeter gelöst sind, zu einer gut plastischen Masse angestossen und diese zu etwa kleinfingerdicken Strängen ausgerollt. Von den Strängen werden mit einem Messer keilförmige, je nach Wunsch grössere oder kleinere Stücke abgeschnitten, welche man entweder zu kleinen Pyramiden oder zwischen Daumen, Zeige- und Mittelfinger zu dreikantigen, oben spitzigen, unten breiten und mit drei Füsschen versehenen Kerzchen formt und in gelinder Wärme trocknet. Sehr hübsch sehen die mit Messing- oder Zinnbronze überzogenen (vergoldeten, respective versilberten) Kerzchen aus; zu diesem Zwecke werden die Kerzchen, so lange sie noch feucht sind, mit der betreffenden Bronze bepinselt. — **C. f. nigrae:** 500 Th. *Kohlenpulver,* 100 Th. *Benzoë,* 30 Th. *Olibanum,* je 20 Th. *Mastix* und *Styrax,* 35 Th. *Salpeter,* 1/4 Th. *Moschus,* 15 Th. *Oleum odorat*, 1 Th. *Ol. Neroli.* Oder: 500 Th. *Kohlenpulver,* 100 Th. *Benzoë,* je 50 Th. *Olibanum, Styrax, Cort. Cascarillae* und *Salpeter,* 15 Th. *Ol. odoratum.* Oder: 500 Th. *Kohlenpulver,* 40 Th. *Salpeter,* 10 Th. *Traganthpulver,* 25 Th. *Tinct. Benzoës,* je 10 Th. *Bals. Peruv., Bals. de Tolu* und *Styrax,* 5 Th. *Mixt. oleoso-balsam.* — **C. f. rubrae** bereitet man, indem man statt Kohlenpulver feinstes *Sandelholzpulver* nimmt; die Menge des Salpeters ist um ein Viertel bis um die Hälfte zu erhöhen. — **C. f. medicinales** finden heutzutage nur selten noch Anwendung; sie können Benzoë, Kampfer, Jod, Carbolsäure, Opium, Theer, Stramoniumblätter etc., deren Rauch einzuathmen ist, enthalten. Als allgemeine Grundmasse für medicinische Kerzchen kann man eine Mischung von 50 Th. *Althaeawurzelpulver,* 25 Th. *Salpeter* und 25 Th. *Lycopodium* benutzen, der die betreffenden Arzneistoffe beigefügt werden, Salze, Kampfer etc. fein abgerieben, Jod in Aether gelöst. Nachstehend noch einige specielle Vorschriften. C. carbolisatae: 7 Th. *Kohlenpulver,* 2 Th. *Salpeter,* 1 Th. *Carbolsäure.* C. camphoratae: 6 Th. *Kohlenpulver,* 6 Th. *Kampfer,* 3 Th. *Salpeter.* C. jodatae: 5 1/2 Th. *Kohlenpulver,* 3 Th. *Salpeter,* 1/2 Th. *Jod* (in Aether gelöst); die Kerzchen werden nach dem Trocknen, um die Verdunstung des Jod zu hemmen, ein paar Male mit concentrirter Benzoëtinctur bestrichen. C. Stramonii: 75 Th. *Pulv. herb. Stramonii,* 35 Th. *Salpeter,* 1 1/2 Th. *Bals. Peruvian.:* um den Kerzchen eine schöne grüne Farbe zu geben, bepinselt man sie, so lange sie noch feucht sind, mit einer 0.1procentigen spirituösen Aetzkalilösung.

**Candis** heisst der in grossen und harten Krystallen dargestellte Zucker; man benutzt dazu ausschliesslich Rohrzucker oder Rohrzucker mit einem Zusatz (bis höchstens 20 Procent) von Rübenzucker, da letzterer allein zu lange und glatte Krystalle liefert.

**Caneel oder Canehl** ist chinesischer Zimmt; **weisser C.** ist *Cortex Canellae albae;* **C.-Blüthen** sind *Flores Cassiae.*

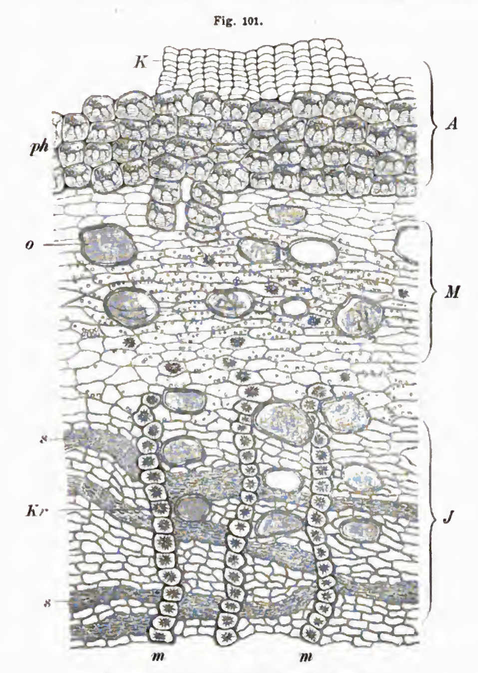
**Canella,** Gattung der nach ihr benannten Familie. Blüthen in endständigen, reichblüthigen, fast doldentraubigen Inflorescenzen. Blüthenformel K 3 C 5 A 20 G (2—3). Beere 1—6samig.

*Canella alba Murr. (Canella Winterana Gärtn., Winterana Canella L.),* auf den westindischen Inseln und Carolina einheimischer, 6—15 m hoher, immergrüner Baum mit weisslicher Rinde und kurzgestielten, länglich verkehrt ei-

förmigen, vorn stumpfen, am Grunde keilartig-verschmälerten, oberseits glänzend-dunkelgrünen Blättern und kugeligen, kurz stachelspitzigen schwarzen Beerenfrüchten, die reif süss-aromatisch, unreif scharf wie Pfeffer schmecken.

*Cortex Canellae albae, Canella alba, Costus dulcis, Costus corticosus, Cortex costi, Cort. Winteranus spurius,* weisser Zimmt, weisser Caneel, falsche Winterrinde, kommt in einfach oder beiderseits eingerollten Röhren oder rinnenförmigen, 1—4 mm dicken Stücken von 10—15 cm Länge und 8—36 mm Durchmesser in den Handel. Sie ist aussen blassröthlich bis

Fig. 101.




Querschnitt durch die Rinde von *Canella alba.*
*A* Aussenrinde, *M* Mittelrinde, *J* Innenrinde; *K* Kork, *ph* Phelloderma, *o* Oelzellen, *m* Rindenstrahl mit Krystalldrusen, *s* Siebelemente.

gelbbräunlich, uneben und mit erhabenen grauen, bräunlich-gelben, weich-schwammigen Stellen (Kork) versehen. Wo dieser und die darunter liegende gelbröthliche, radialgestreifte, unregelmässig begrenzte (Steinzellen-) Schicht abgelöst ist, zeigen sich rinnen- oder grubenförmige Vertiefungen von weisser Farbe (Rindenparenchym). Im Innern ist sie heller, gelblich weiss, im Querschnitt mit zahlreichen gelben Punkten (Oelzellen) versehen und deutlich radial gestreift.

Die dünneren jungen Rinden sind ziemlich glatt, unter der Lupe kurz und zartfilzig. Die älteren sind mehr oder weniger runzlig. Die Innenseite ist hellgelb-

lich weiss, fast eben, nur schwach längsfaserig. Die Rinde ist sehr brüchig. Sie bricht körnig uneben, nicht faserig. Der Querbruch ist weisslich, schwach marmorirt, matt.

Gewöhnlich ist das sich sehr leicht ablösende Periderm entfernt. Wo dasselbe (in Form von Warzen) erhalten ist, besteht es aus dünnwandigen Korkzellen (Fig. 101, *K*). Meist liegt das gelblich-röthliche Phelloderm zu äusserst.

Es besteht aus mehreren (bis 6) Reihen dickwandiger, oft einseitig nach Innen stärker verdickter Sclereïden, die feingeschichtet und von zahlreichen, oft verzweigten Porencanälen durchzogen sind. Die Mittelrinde (primäre Rinde) besteht aus dünnwandigem Parenchym, welches Stärke und da und dort Oxalatdrusen enthält. In dasselbe sind grosse (bis 25 μ), ovale, in der Längsansicht ellipsoidische Oelzellen eingestreut, die oft so dicht aneinander liegen, dass sie miteinander verschmelzen. Sie sind in der Membran stets dickwandiger als das umgebende Parenchym und enthalten entweder einen Oeltropfen oder einen eckigen Harzklumpen. Sie bilden das charakteristische Element der Rinde, und findet man sie (neben den ebenfalls charakteristischen Sclereïden) selbst im feinsten Pulver noch leicht auf. Die Innenrinde (secundäre Rinde) wird in radialer Richtung von Kalkoxalatdrusen führenden, nach Aussen verbreiterten Rindenstrahlen, in tangentialer von breiten Bändern sogenannten „Hornbastprosenchyms“ durchzogen, die aus dickwandigen Gruppen von collabirten Siebröhren und Cambiformzellen bestehen. Die Oelzellen der Innenrinde sind kleiner als die der Mittelrinde. Die eigenthümliche zarte, gerade radiale oder wellige Streifung des Querschnittes rührt von den krystallführenden Rindenstrahlen her.

Die Rinde riecht schwach aromatisch. Stärker tritt der angenehm nelken- und zimmtähnliche Geruch beim Zerreiben hervor. Der Geschmack ist schwach bitterlich, schleimig, scharf aromatisch und erinnert etwas an Nelken und Pfeffer. Das Pulver der Rinde ist hellgelb.

Sie enthält ätherisches Oel (1 Procent), eins welches schwerer und eins welches leichter als Wasser ist (MEYER und VON REICHE), ersteres riecht nach Nelkenöl, letzteres nach Cajeputöl. Andere wollen gar 4 verschiedene Oele darin gefunden haben; ferner 8 Procent Mannit [Canellin] (MEYER und VON REICHE) und einen Bitterstoff. Der wässerige Auszug ist gelblich und wird durch Ferrichlorid nicht verändert.

In der Wirkung steht der weisse Caneel den schlechteren Zimmtsorten gleich. Die Aerzte verwenden ihn nicht mehr, doch ist er noch ein Bestandtheil des *Pulv. Aloes et Canellae* (Ph. Un. St.), *Pulv. Ari alcalinus* (Ph. Suec.), der *Tinct. Rhei amara* (Ph. Suec.), des *Vinum Rhei amarum* (Ph. Brit., Suec.) u. A.

Von *Canella axillaris Nees et Mart.* stammt die Paratodo-Rinde (s. d.).

Tschirch.

**Canellin** ist ein in der *Cortex Canellae albae* enthaltener, Mannit ähnlicher Stoff.

**Canet's Emplâtre d'oxyde rouge de fer,** in Frankreich als Universal-Heilpflaster geltend, wird bereitet, indem man je 10 Th. *Empl. Plumbi, Empl. Plumbi compos.* und *Cera flava* mit 20—40 Th. (je nach der Jahreszeit) *Oleum Olivarum* zusammenschmilzt und der halb erkalteten Masse 10 Th. mit Oel abgeriebenes *Colcothar* (Caput mortuum) untermischt.

**Caniramin,** älterer Name für Brucin (s. pag. 404).

**Canna,** Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Marantaceae*, charakterisirt durch die nach unten umgerollte, nicht capuzenförmige Lippe der Blüthen, durch warzige Fruchtkapseln, deren drei Fächer zahlreiche anatrope Samen enthalten. Sie haben krautige, bis 3 m hohe Stengel mit grossen, glatten, bisweilen braun oder purpurn gestreiften an die der Bananen erinnernden Blättern. Die

Blüthen bilden endständige Aehren und sind in verschiedenen Nuancen roth und gelb, selten weiss gefärbt.

Der knollige, stärkereiche Wurzelstock mehrerer Arten dient in den Tropenländern als Nahrungsmittel und zur Bereitung von Arrowroot, welches als Queensland-, Neu-Südwales- und Ostindisches Arrowroot, auch als Tous-les-mois (corrumpirt Tulema oder Tolomane) in den Handel kommt und als deren Stammpflanzen *Canna indica L., C. Achiras Gill., C. edulis Edw., C. coccinea Rosc.* bezeichnet werden. Diese und andere Arten werden wegen ihrer schönen Blätter und Blüthen auch bei uns als Zierpflanzen gezogen („Blumenrohr").

Ueber die Charaktere der Cannastärke s. den Artikel Arrowroot, Bd. I, pag. 577.

**Cannabin.** Es wurde zuerst als gerbsaure Verbindung benutzt, welche ein gelblich-braunes, in Wasser und Aether unlösliches, in Weingeist kaum lösliches Pulver darstellte, welches an Stelle des *Extr. Cannabis indicae* verwendet wurde. Es wurde in Dosen von 0.1—1.0 g als Hypnoticum ordinirt. Aus dem *Cannabinum tannicum* hat BOMBELON das Cannabin dargestellt, indem er ersteres mit Zinkoxyd behandelt und dem Gemenge das Cannabin durch Alkohol entzieht. Das so gewonnene Cannabin ist ein braunes, lufttrockenes, nicht klebendes Pulver, welches auf Platin ohne Rückstand sich verflüchtigt, geschmacklos, in Wasser unlöslich, in Weingeist, Chloroform, Aether leicht löslich ist. Es soll in Dosen von 0.05—0.1 schlafmachend wirken ohne voraufgehende Erregung. v. Schröder.

**Cannabineae,** Familie der *Urticaceae*. Krautartige Gewächse ohne Milchsaft. Blätter gegenständig oder oberwärts spiralig. Nebenblätter frei. ♂ Blüthen mit 5blättrigem Perigon, ♀ mit den Fruchtknoten dicht einschliessendem, ungetheiltem Perigon. Narben 2, fadenförmig. Staubfäden 5, in der Knospenlage gerade. Samen ohne Eiweiss. Sydow.

**Cannabinin.** So benannten SIEBOLD und BRADBURY ein im indischen Hanf vorhandenes flüchtiges Alkaloid, dessen Wirkung nicht untersucht ist.

v. Schröder.

**Cannabinon.** Dasselbe wird aus *Cannabis indica* dargestellt, hat die Consistenz eines Weichharzes und soll schlafmachende Wirkung besitzen. Völlig rein, frei von Fett und Chlorophyll, schmilzt es, auf Platinblech erhitzt, zu einem Oel, stösst starken Rauch aus, verkohlt und verbrennt, ohne einen Rückstand zu hinterlassen; es ist in Wasser unlöslich, löslich dagegen in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Amylalkohol, Benzol und fetten und ätherischen Oelen. Ueber die Giftwirkung s. pag. 524. v. Schröder.

**Cannabinum tannicum,** Cannabintannat, Gerbsaures Cannabin. Ein bräunlich- oder gelblichgraues Pulver, fast ohne Geruch, von etwas bitterem, stark zusammenziehendem Geschmack; beim Erhitzen unter Aufblähen zu einer sehr geringen Menge weisser Asche verbrennend; nur wenig löslich in Wasser, Weingeist und Aether, ziemlich leicht löslich in salzsäurehaltigem Wasser respective Weingeist. Identitätsreactionen: Die verdünnte salzsaure Lösung wird durch ätzende oder kohlensaure Alkalien weiss gefällt, durch Jodlösung braun getrübt, durch Eisenchlorid geschwärzt. Auch die Anschüttelung des Präparates mit reinem Wasser schwärzt sich bei Zusatz von Eisenchlorid. Mit Natronlauge und Aether geschüttelt, gibt das Präparat an letzteren eine, bei dessen freiwilliger Verdunstung zurückbleibende Substanz von alkalischer Reaction und narcotischem Geruch ab. Letzterer erinnert an Schierling. — Darstellung: Aus dem indischen Hanf, nachdem derselbe durch Erhitzen von seinem giftigen ätherischen Oele befreit worden. Der wässerige Auszug wird mit Gerbsäure gefällt. — Prüfung: Das Präparat darf nicht betäubend riechen (Rückhalt an ätherischem Oele des Hanfs) und muss auf Platinblech bis auf eine unwägbare Menge Asche verbrennen. In

10 Th. eines 10 Procent Salzsäure enthaltenden Weingeistes löse es sich ohne Rückstand. Mit Wasser geschüttelt, darf es dem Filtrate keinen stark herben Geschmack (beigemischte Gerbsäure) noch Färbung ertheilen. — Aufbewahrung: In der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel. — Anwendung: Als mildes Schlafmittel zu 0.1—0.5 g. Maximale Einzelgabe 1.0, maximale Tagesgabe 2.0 g.

Schlickum.

**Cannabis,** Gattung der nach ihr benannten Familie mit nur einer Art: *Cannabis sativa L.*, Hanf, Chanvre., Hemp. Im gemässigten und westlichen Asien (von Wolga und Ural bis Altai, Nordchina, Kaschmir und Himalaya) einheimisch, wird der Hanf in zahlreichen Gegenden fast aller Culturländer angebaut. Diese Hanfcultur wird fast ausschliesslich der Faser wegen betrieben und die Samen sind nur Nebenproduct. In grösstem Umfange finden sich solche Culturen in Russland (südlich von Moskau), in Nordamerika, Italien, Frankreich, dem Elsass u. A. Des Krautes und des Harzes wegen wird der Hanf in Ostindien gebaut. Die dort erzogenen Pflanzen zeigen auch einige morphologische Eigenthümlichkeiten — die Pflanze bleibt niedriger, wird ästiger und besitzt in der basalen Region Blätter, die nicht opponirt sind —, doch sind dieselben nicht erheblich genug, um die Aufstellung einer besonderen Art, *Cannabis indica* (RUMPHIUS, LAMARCK), zu rechtfertigen. Die sogenannte *Canabis indica* ist vielmehr nur als eine „physiologische Varietät" zu betrachten *(C. sativa var. indica)*. Ueberhaupt variirt der Hanf nicht unbeträchtlich, sowohl in Folge der Cultur, als der Verschiedenartigkeit der Standorte und Klimate. So ist z. B. der chinesische Hanf, die Var. *chinensis* oder *gigantea*, sehr hoch (bis 6 m) und harzarm, dabei reich und abstehend verzweigt, ebenso die Var. *pedemontana*.

Die Hanfpflanze ist einjährig. Sie ist ein aufrechtes Kraut von zierlichem Wuchs, durchgängig rauh kurzhaarig und besitzt einen steifen, ästigen, meist 1—2 m hohen, abgerundet-kantigen Stengel mit zahlreichen Aesten. Die Blätter, unten gegenständig, oben alternirend, sind langgestielt, gefingert, 5—7- (seltener 9-) zählig, die obersten dagegen nur 3zählig oder ganz ungetheilt. Die Nebenblätter frei. Die Abschnitte (Blättchen) sind beiderseits verschmälert, schmal-lanzettlich, grob und scharf gesägt, zugespitzt, rauh, nervig; der mittlere, unpaare Abschnitt ist der längste.

Der Hanf ist diclin-diöcisch, doch kommen da und dort an den weiblichen Pflanzen auch einige männliche Blüthen vor. Die zierlichen männlichen Pflanzen tragen terminale reichblüthige, unterwärts mit Laubblättern besetzte, oberwärts nur Nebenblattpaare tragende, lockere, rispenartige Inflorescenzen. Die einzelnen Zweige der Inflorescenz (die Partialinflorescenzen) sind reichblüthige Dichasien von Wickeltendenz mit unentwickeltem Mitteltrieb. Die Vorblätter, bis oben hinauf schuppenförmig ausgebildet, sind bisweilen dem etwas oberhalb der Basis gegliederten, leicht abfallenden Blüthenstiele ein Stück weit angewachsen. Das Perigon ist klein, unscheinbar, tief 5theilig, calycinisch. Die 5 Staubgefässe sind hängend und besitzen grosse, leicht verstäubende Antheren. Sie sind den Perigonabschnitten superponirt.

Die weiblichen Pflanzen sind buschiger und kräftiger und tragen eine bis oben hinauf mit Laubblättern besetzte dichte Inflorescenz, eine Art beblätterter Scheinähre mit sogenannten „gehäuften" Blüthen. Die Partialinflorescenzen sind einblüthig (entwickelter Mitteltrieb) mit ausgebildeten Deckblättern. Das Deckblatt der weiblichen Blüthe umgibt dieselbe spathaartig ringsum und lässt nur die Narben hervortreten. Das Perigon der sitzenden Blüthen ist becherförmig, häutig und umgibt, eng anschliessend, den unteren Theil des Fruchtknotens. Sein Rand ist glatt und ungegliedert, doch als aus zwei Blättern entstanden zu betrachten. Das Androeceum ist völlig unterdrückt, wie denn auch die männlichen Blüthen keine Spur eines Fruchtknotens zeigen (vollständige Diclinie). Der oberständige Fruchtknoten, aus einem Carpell gebildet, enthält ein campylotropes, hängendes Ovulum und trägt zwei papillöse Narben; er wird zu einer nussartigen, einsamigen Frucht. Der Same enthält einen gekrümmten Embryo.

Der „männliche“ und „weibliche“ Hanf ist habituell so verschieden, dass dies schon den ersten Beobachtern auffiel. Aber auch jetzt noch gibt man ihnen da und dort in den Hanf bauenden Ländern verschiedene Namen; den männlichen nennt man Sommerhanf, Hanfhahn, Staubhanf, Hamp, fälschlich Fimmel (von femina), den weiblichen Winterhanf, Hanfhenne, Bästling, Bösling, Samenhanf, fälschlich Mäsch, Mastel (von mas).

1. *Herba s. Summitates Cannabis (indicae)*, Indischer Hanf, Chanvre indien, Indian hemp, Haschisch (Ph. Germ., Austr., Belg., Hung., Russ., Brit., Suec., Hisp., Cod. med., Un. St.).

In Ostindien, sowohl den Bergländern (Nepal, Yarkand, Kaschgar, Herat), als in der Präsidentschaft Bombay und in Bengalen (nördlich von Calcutta) wird indischer Hanf, ausschliesslich von der weiblichen Pflanze, gesammelt. Den grösseren Theil verbraucht Indien selbst, wie überhaupt der Orient, ein kleinerer wird nach Europa ausgeführt. Man unterscheidet drei Sorten:

*a)* Charas, Churus, Tschers, Momeka. Es ist das von den jüngeren Theilen, besonders der Inflorescenz der weiblichen Pflanze secernirte, gelblich-grüne Harz, welches abgelesen und oft zu Kugeln geknetet wird (O'SHAUGNESSY). Es gelangt nicht in den europäischen Handel, sondern wird in Indien selbst als ein theures und beliebtes Berauschungsmittel verbraucht.

Die nach Europa gelangenden Sorten sind:

*b)* Bhang (richtiger Bheng), Siddhi, Sabzi (ind.), Haschisch, Quinnab (arab.), Kanab (pers.), in London (nach einem in Indien nicht gebräuchlichen Ausdrucke) Guaza. Diese Handelssorte wird von den zur Blüthezeit von den Stengeln abgestreiften, warzig rauhhaarigen Blättern oder diesen und den Blüthenständen der weiblichen Pflanze gebildet. Auch die intacten Spitzen der Inflorescenzen finden sich bisweilen darin. Die Droge kommt meist zerkleinert in den Handel, doch lassen sich an ihr noch wohl alle oben charakterisirten morphologischen Verhältnisse der Blätter und Blüthen erkennen. Meist sind jedoch Blätter, Blüthen, Früchte und Stengel zu einem so dichten Knäuel verklebt, so dass man zuvor Alkohol anwenden muss, um die einzelnen Theile zu trennen.

Die Inflorescenzen sind bei dem Bheng minder harzreich, als bei der nächstfolgenden Sorte, sie sind daher etwas lockerer, länglich oder oval, breit, gegen die Spitze wenig verschmälert und mehr plattgedrückt. Es finden sich in ihnen stets ausgebildete Früchte. Die dickeren Aeste fehlen der Droge und dürfen diese, ebenso wie die Früchte, eventuell nur in geringer Menge vorhanden sein (Ph. Germ.). Die kleineren Inflorescenzstiele sind bräunlich, dicht und anliegend behaart; auch die Anfangs graugrünen, später braun werdenden Blätter sind unterseits zart und anliegend behaart.

Im Handel ist Bheng jetzt sehr stark zerkleinert (in Speciesform) zu finden. Man findet in ihm Bruchstücke von Blättern, Stielen und Theilen der Inflorescenz (Früchte). Die Farbe soll mehr grün als braun sein (Ph. Germ. II.), meist grünlichbraun (Ph. Belg., Russ.).

Bheng wird in den ostindischen Tiefebenen (Bombay, Calcutta), aber auch in Turkestan gesammelt. Er gelangt in geringerer Menge nach London als die nächste Sorte, ist aber fast ausschliesslich im deutschen Handel. Die deutsche Pharmakopöe schreibt diese Sorte indischen Hanfes direct vor.

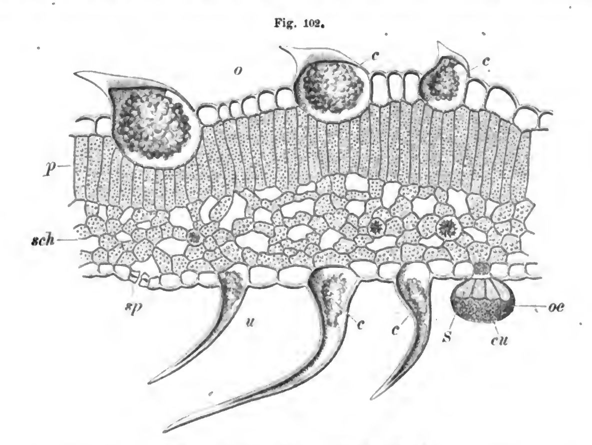
*c)* Gânjâh, Gunjah (ind.), Ganga, Quinnab (arab.), von der Ph. Brit. recipirt, wird von den entblätterten Spitzen der weiblichen Pflanze gebildet (die abgelesenen Blätter sind eine Sorte Bheng). Er kommt in Form von Bündeln in den Handel, die aus zahlreichen (24 oder 48) neben einander gelegten und zusammengebundenen Individuen bestehen, bis 1 kg und mehr schwer sind, eine Länge von 6—10 dcm und einen Durchmesser von 5—10 cm erreichen. Dies ist die geringere Waare. Er findet sich aber auch in isolirten Individuen. Jetzt sind sogar meist wohl nur die stark verklebten äussersten Spitzen des Blüthen- beziehungsweise Fruchtstandes (von 8 cm Länge) im Handel (FLÜCKIGER), diese bilden die besten

Sorten. Immer sind die Stengel- und Astblätter abgelesen, Vor- und Deckblätter finden sich aber noch daran. Die Stengel sind bis 1 cm dick, fast von der Basis an verästelt, mit anliegenden Aesten, braun, angedrückt-behaart. Stengel, Aeste, Deckblätter und Inflorescenz mit Früchten sind durch das reichlich ausgeschiedene braune Harz zu dichten, im Umriss etwa lanzettlichen, beiderseits zugespitzten Schwänzen verklebt, welche erst nach Beseitigung des Harzes (mittelst Alkohol) die einzelnen Theile, dann aber viel besser erhalten als beim Bheng, erkennen lassen. Die Farbe der Droge soll mehr grün als braun sein, dunkelgrün (Ph. Brit.), bräunlich (Ph. Un. St.).

Gânjâh ist harzreicher und aromatischer als Bheng und kommt auch in grösserer Menge als dieser nach London. Im deutschen Handel ist Gânjâh selten. Gânjâh wird in Indien sehr geschätzt und zehnmal höher bezahlt als Bheng, doch ist er immer noch viel billiger als Churus. Der Werth steht also in directem Verhältniss zum Harzgehalt.

Gânjâh kommt aus den ostindischen Provinzen des Ostens, besonders geschätzt ist das bengalische von Rajschahi und Bagrah nördlich von Calcutta (FLÜCKIGER).

Fig. 102.




Querschnitt durch ein Laubblatt des Hanfes.
*o* Oberseite, *u* Unterseite, *p* Palissadengewebe, *sch* Schwammparenchym, *c* Cystolith, *sp* Spaltöffnung, *oe* Oeldrüse (*S* Secernirungszellen, *cu* Cuticula).

Eine anatomische Untersuchung der Blätter des Hanfes zeigt, dass das Mesophyll des Blattes dem typischen Bau entspricht (Fig. 102). Ein verhältnissmässig mächtiges einreihiges Palissadengewebe, das oftmals mehr als die Hälfte des Querschnittes ausmacht, liegt auf der Ober-, ein reichdurchklüftetes Schwammparenchym auf der Unterseite. Letzteres steht durch Spaltöffnungen mit der Luft in Verbindung und enthält da und dort Zellen mit Krystalldrusen von Kalkoxalat. Beide Epidermisseiten sind mit eigenthümlichen Haarorganen besetzt. Die Trichome der Oberseite sind kurz kegelförmig und mit verdickter gekrümmter Spitze versehen. Sie ragen mit ihrem bauchig erweiterten basalen Theile oft tief in das Palissadengewebe hinein und enthalten einen grossen, runden, traubigen Cystolithen, der, fast an der Spitze angeheftet, tief in den Hohlraum hineinragt und diesen fast ausfüllt. Die Trichome der Unterseite sind zweierlei Art.

Zunächst finden sich auch hier Haare. Dieselben sind aber viel länger als die der Oberseite und endigen in eine kegelförmige Spitze. Sie sind mehr (die längeren) oder weniger rechtwinklig umgebogen. Sie ragen mit ihrem Fusstheile nicht in das Mesophyll des Blattes und enthalten ebenfalls einen traubigen Cystolithen. Derselbe ist hier aber, entsprechend der Form der Höhle, nicht rundlich, sondern länglich gestreckt, oft unregelmässig verbogen (Fig. 102). Der Cystolith ist an einer flachwulstigen Erhebung der inneren Membran angeheftet und besteht in beiden Fällen aus einem plasmatischen Gerüst, in welches kohlensaurer Kalk eingelagert ist. Wenn man verdünnte Salzsäure zufliessen lässt, so löst sich letzterer und das Gerüst bleibt als zartes, geschichtetes Häutchen zurück. Sowohl die Krümmung der Haare, als die Anheftung der Cystolithen ist eigenthümlich und gesetzmässig. Die Spitze der Haare ist nämlich sowohl bei den Haaren der Ober-, als denen der Unterseite der Spitze des Blattes zu gerichtet. Bei den letzteren ist dies in Folge der starken Krümmung deutlicher als bei den kurzen derben der Oberseite. Man fühlt die Rauhheit der Blätter daher erst, wenn man von der Spitze gegen die Basis hin mit dem Finger streicht. Der Cystolith dagegen ist bei den Haaren der Unterseite immer an der entgegengesetzten, der Blattbasis zugekehrten Wandseite des Trichoms angeheftet. Das gleiche Princip tritt auch bei den Haaren der Oberseite hervor, hier jedoch in Folge der Form des Zellenlumens lange nicht in dem ausgesprochenen Maasse (Fig. 102).

Die zweite Form der Trichome der Unterseite sind die **Drüsenhaare**; dieselben besitzen nach Art der Labiatendrüsen eine kurze, bisweilen getheilte Stielzelle und meist 8 Secernirungszellen. Die Stielzelle fehlt auch bisweilen ganz, so dass die Secernirungszellen unmittelbar der Epidermis aufsitzen. Durch das von den Secernirungszellen zwischen Membran und Cuticula abgeschiedene harzige Secret wird letztere blasig emporgehoben. Die Harzdrüsen finden sich in grösster Menge besonders an den oberen Blättern, den obersten Theilen der Stengel, den Deckblättern der weiblichen Blüthen, beziehungsweise Früchte, aber auch sonst sind sie über die ganze Pflanze vertheilt. An den Deckblättern der weiblichen Blüthen werden sie auf vielzelligem Polster weit über die Epidermis emporgehoben, so dass die Drüsenköpfchen leicht abfallen, ihren Inhalt entleeren und so zu dem eigenthümlichen „Verkleben“ der weiblichen Inflorescenz Veranlassung geben. Diese Drüsen, respective ihre Stiele, sind es auch, die man schon mit blossem Auge als feinkörnigen Ueberzug an Blättern, Früchten und Stengeln der Droge wahrnimmt. Neben diesen Drüsenhaaren finden sich auch einfachere, die bald aus Stielzelle und einzelligem Drüsenkopf, bald aus mehrzelligem Stiel und mehrzelligem Drüsenkopfe bestehen. Die Haare der oberen Stengelpartien weichen in ihrer Form nicht von denen der Blattunterseite ab, nur ist ihre Membran aussen warzig.

Der Geruch der *Herba Cannabis* ist kräftig, eigenthümlich aromatisch (Ph. Germ.), narcotisch (Ph. Un. St.), namentlich beim Reiben oder Erwärmen (Ph. Austr., Hung., Russ.), dabei nicht unangenehm (Ph. Brit.).

Der Geschmack des indischen Hanfkrauts ist unbedeutend (Ph. Brit., Germ. II.), ein wenig scharf (Ph. Un. St.) und bitter (Ph. Russ.); es enthält Harz (Cannabin, Haschischin), welches von Alkalien nicht gelöst wird und unter 50° schmilzt; ätherisches Oel (bes. $C_{15} H_{24}$, VOLENTE): Siedepunkt 256—258°, spec. Gew. 0.9289, Rotationsvermögen — 10.81; ein Alkaloid: **Cannabinin** (SIEBOLD und BRADBURY), kein Nicotin! viel Salpeter, auch Salmiak. DENZEL will mehrere Alkaloide und Säuren nachgewiesen haben.

Die reichliche Asche (18 Procent MARTIUS, wenigstens 25 Procent FLÜCKIGER) enthält Calciumcarbonat und Phosphat, Kali, Natron, Magnesia, Mangan.

Die Droge darf ihres Harzes nicht beraubt sein (Ph. Belg.).

Die Ph. Un. St. kennt auch ein *Herba Cannabis americanae*, es ist das Kraut der in Amerika gezogenen *Cannabis sativa L.* Es soll von starkem Geruch und bitterem, etwas scharfem Geschmack sein. Auch der Cod. med. schreibt unter *Herba Cannabis* (Chanvre) die blühenden Spitzen der in Frankreich gebauten Pflanze vor.

Der indische Hanf wird arzneilich in Substanz wenig oder gar nicht verwendet. Dagegen findet das alkoholische Extract und die Tinctur Anwendung. Alkohol nimmt bis 20 Procent aus dem Kraute auf. Das ausgezogene Gemisch enthält jedenfalls die wirksamen Bestandtheile. In kleinen Dosen wirkt der indische Hanf anregend auf das Nervensystem, in grösseren, 0.5—1.5, als Hypnoticum, doch nicht ohne unangenehme Neben- und Anfangswirkungen. Man gibt es bisweilen dort, wo Opium indicirt ist, aber nicht vertragen wird. Maximale Einzelgabe 0.18, maximale Tagesgabe 0.56 (Ph. Russ.). Aeusserlich zu Räucherungen und der Oelauszug des Krautes als *Ol. Cannab. ind.*

Eine viel ausgedehntere Anwendung findet der indische Hanf in Indien selbst und den benachbarten Ländern, aber auch in Afrika, in der Türkei, wie überhaupt im Orient, wo man denselben sowohl zu berauschenden Getränken verarbeitet, als auch raucht. Selten wird er hierbei allein in Gebrauch gezogen, meist setzt man ihm mannigfache andere Producte zu. So wird z. B. aus dem Bheng durch Zerreiben mit Wasser oder Milch unter Zusatz von Pfeffer, Zucker oder Gewürz eine trübe Flüssigkeit dargestellt, die getrunken wird. 30 g derselben erzeugen schon Narcose. Für diese und andere Präparate wird auch der arabische Name der Pflanze, Haschisch, übertragen und angewendet. Sehr beliebt für den Haschisch ist auch die Latwergenform. Das sogenannte Maju (= Latwerge) z. B. wird in der Weise dargestellt, dass man das frische Kraut mit Butter auszieht. „Durch Beimischung von Kampfer, Ambra, Moschus, Canthariden, ja selbst Opium oder aber von milderen Zuthaten, wie Zucker, Datteln, Feigen, Pistazien, Mandeln, ätherischen Oelen und schön färbenden Stoffen werden zu besonderen Zwecken bestimmte Präparate erhalten. In Algerien kocht man das Pulver der Spitzen der weiblichen Pflanzen mit Honig zu einer Latwerge, welcher Gewürze zugesetzt werden; auch mengt man dieselbe dem Backwerke oder verschiedenen Süssigkeiten aus Datteln, Feigen, Weinbeeren bei. In der Türkei und in Egypten formt man aus dem gepulverten Kraute mit Hilfe von Gummi oder Zucker feste Massen" (FLÜCKIGER). Diese mannigfachen Getränke oder Conserven — Haschisch, Bangue, Bague, Hadschi, Aschasch etc. — besitzen für den Orient die Bedeutung des Opiums, des Alkohols, der Coca u. and. und gelangen auch zum Theile nach Europa, wo der feste Haschisch sogar arzneiliche Anwendung gefunden hat. Haschisch wird in den Bazaren in Form von dunkelbraunen, 12—36 cm langen, 12—24 cm breiten und 2—6 cm dicken Tafeln feilgehalten. Haschisch wird aber auch geraucht. Man vermischt zu dem Zwecke besonders Gânjâh, seltener Churus, mit Tabak und raucht das Gemenge aus eigenartigen Pfeifen. Schon nach wenigen Pfeifen tritt Narcose ein. Tschirch.

In einem neueren Berichte über Irrenasyle in Bengalen wird angegeben, dass der indische Hanf unter den Ursachen des Irrsinns eine hervorragende Stelle einnehme. Unter 232 Fällen wurde er 76 Mal hierfür angeschuldigt. Nur 34 von diesen 76 Erkrankten fanden Wiederherstellung. Schon EBN BAJTHAR gab gegen Ende des 12. Jahrhunderts an, dass Haschisch in Dosen von 4—8 g berauscht, grössere Mengen Delirien und Wahnsinn erregen, der gewohnheitsmässige Genuss dagegen Geistesschwäche oder Tobsucht hervorrufe. Im Jahre 1800 untersagten die Franzosen in Egypten den Liqueur, der aus Haschisch bereitet wurde, sowie das Haschischrauchen wegen der Excesse, die im Haschischrausch begangen werden. Auch bei jener eigenthümlichen Art des Haschischgemisches (Dacha), die bei den Zulus in Gebrauch ist, tritt, wie Reisende berichten, bisweilen schon nach wenigen Zügen Unzurechnungsfähigkeit ein. Erwähnenswerth ist ferner der Bericht MARCO POLO's aus dem 13. Jahrhundert über den Gebrauch, den die Assassinen (Haschischin) von diesem Stoffe machten. Sie schläferten den in ihren Bund Aufzunehmenden durch Haschisch ein und brachten ihn in dem bewusstlosen Zustande an einen Ort, in dem Alles, was die Sinne zu reizen und zu entzücken vermochte, vereint war. Der Betreffende, aus dem Schlafe erwacht, genoss Alles, wurde nach einigen Tagen, wieder bewusstlos gemacht, in seine alten Verhältnisse gebracht und ihm

nun vorgestellt, dass er nur geistig im Paradies gewesen, solche Freuden aber dauernd geniessen würde, wenn er dem Befehle seiner Oberen Gehorsam leisten würde.

Acute Vergiftungen sind in neuerer Zeit hauptsächlich mit dem *Extract. Cannab. indic.* in Dosen von 0.5—3.0 je nach der Güte des Präparates und dem Cannabinon zu 0.1—0.3 g vorgekommen. Die Symptome, die nach $^1/_2$ bis 3 Stunden auftreten, sind bei beiden Präparaten ziemlich die gleichen. Es zeigt sich bisweilen ein kurzes Stadium heiterer Gemüthsaufregung, ferner Gehörs- und Gesichtshallucinationen, Lach- und Weinkrämpfe, und diese mit Sehstörungen, Pupillenerweiterung, Beängstigung und verstärktem Bewegungstrieb einhergehenden Exaltationszustände können von tiefer Erschöpfung und ohnmachtsähnlichen Zuständen unterbrochen werden, in denen Harn und Koth unwillkürlich entleert werden, die Extremitäten kalt und das Gesicht bleich erscheinen. Den Vergifteten fehlt das Urtheil für die Ausdehnung von Raum und Zeit. Das Bewusstsein kann ungetrübt sein und doch vollkommene Willenslähmung bestehen. Bisweilen bestehen Krämpfe und Schmerzen in den Armen oder Beinen.

Im Depressionsstadium sind excitirende Medicamente (Alkoholica, Kampfer, Moschus etc.) zu verabfolgen. Lewin.

2. *Fructus* oder fälschlich *Sem. Cannabis.* franz. Chenevis, engl. Hemp seed (Ph. Dan., Gall., Germ. I., Graec., Helv., Hisp., Neerl., Norv., Rom., Russ., Suec.). Die nüsschenartigen Schliessfrüchte sind von dem scheidigen, vorn gespaltenen Deckblatte und dem becherförmigen Perigone umhüllt, kommen jedoch ohne dieselben in den Handel. Sie lassen sich leicht aus ihnen herauslösen und fallen zur Reifezeit von selbst aus der Umhüllung.

Sie sind 3—5 mm lang, 2 mm (3—4 Ph. Neerl.) breit, oval-breit-eiförmig, etwas von der Rückenseite her zusammengedrückt, einfächerig, einsamig, an beiden Rändern schwach weisslich gekielt, und zwar an der Seite, wo die dadurch schon äusserlich angedeutete Radicula des Samens liegt, ein wenig stärker, die Fruchtschale ist dünn und hart und leicht zerbrechlich. Sie ist von grünlich-brauner oder grau-brauner Farbe, aussen glatt und von einem feinen und zierlichen helleren Adernetz von zarten Gefässbündeln überspannt, die, von dem Grunde und der Radicularseite her entspringend, bis nahe zur Spitze verlaufen. Innen ist die Schale meist olivenbraun. Der Same ist endospermfrei (Fig. 103), er füllt, aus Radicula und Cotyledonen bestehend, die Frucht fast ganz aus und ist oben fest angewachsen. Er ist mit einer zarten, dünnen, grünlichen Samenhaut bedeckt und oben, unmittelbar neben der Spitze der Radicula, mit einer grossen hellbraunen, scharfumschriebenen Chalaza versehen. Der weisse, reichölige Embryo ist hakenförmig gekrümmt — entsprechend der Entstehung des Samens aus einem campylotropen Ovulum —; die runde Radicula fast ebenso lang, als die beiden Cotyledonen, ist ebenso wie diese dick und fleischig und liegt diesen an, mit ihrer Spitze gegen das spitze Ende der Frucht (der Mikropylarseite des Ovulums) gerichtet. Sie berührt aber den ihr zugekehrten Cotyledon nicht. Die äussere Samenhaut umschliesst die Radicula und schlägt sich zwischen dieselbe und die Rückseite des benachbarten Cotyledons ein. Bei der Keimung platzt die Frucht längs der beiden Ränder.

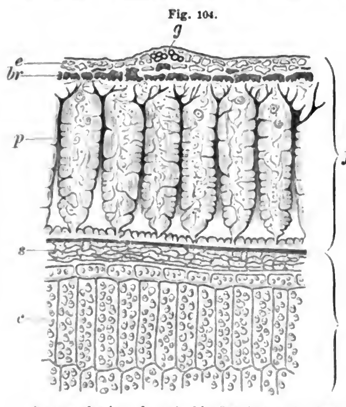
Fig. 103

Querschnitt durch einen Hanfsamen; *s* Schale, *R* Radicula, *c* + *c* Cotyledonen.

Die anatomische Untersuchung lehrt, dass die harte Fruchtschale aus zwei Schichten besteht (Fig. 104), einer weichen äusseren und einer harten inneren. Zu äusserst liegt eine Epidermis mit dickwandigen, vielfach gewundenen, auf dem Flächenschnitt besonders deutlichen Zellen, unter welcher mehrere Schichten mit grünlichbraunem-braunrothem Inhalt versehener Zellen, deren Membranen gleichfalls oft durch Infiltration braun erscheinen, angetroffen werden. In diese Schicht sind die zarten Gefässbündel *(g)*, welche die Zeichnung der Oberfläche bedingen, flach eingebettet. Die Hauptmasse macht das Palissadensclerenchym aus, dessen einzelne

Sclereïden deutlich radial gestreckt sind und ein enges, nach innen zu sich erweiterndes, nach Aussen reich verzweigtes Lumen besitzen. Ihre sehr ungleich dicken Membranen sind an den Seiten faltig verbogen und mit zahlreichen Poren versehen. Diese Poren, an der Innenseite gerade oder fast gerade, zeigen an den Seitenwänden so bizarre Verbiegungen, dass man au einem Querschnitte der Schale auch oftmals Flächenansichten von ihnen bekommt. Gegen das Lumen hin zeigen die Membranen der Zellen deutliche Schichtung, nicht in der Mitte. Die darauffolgende Partie der äusseren Samenhaut besteht aus dünnwandigem, schlaffem, tangential gestrecktem Parenchym, welches Gerbstoff und Chlorophyllkörner enthält. Die Zellen der Cotyledonen sind mit Ausnahme der quadratischen Epidermiszone palissadenartig gestreckt und enthalten neben fettem Oel Aleuronkörner mit deutlichem Globoid und Krystalloid. Das Aleuron der Radicula ist kleiner.

Fig. 104.




Querschnitt durch die Peripherie der Hanffrucht.
*fs* Fruchtschale, *S* Same, *e* Epidermis, *br* subepidermale Zone mit *g* Gefässbündel, *p* Palissadensclerenchym, *s* äussere Samenhaut, *c* Gewebe der Cotyledonen. Vergr. 260.

Der Geschmack der Hanffrüchte ist süsslich (Ph. Dan., Norv.), fettig-ölig (Ph. Dan., Graec.) und etwas schleimig. Sie müssen unversehrt, das heisst unzerbrochen (die zerbrochenen werden leichter ranzig), frisch und nicht ranzig sein und sollen an einem trockenen, luftigen Orte aufbewahrt werden (Ph. Russ.). Alle Früchte von ranzigem Geschmack sind zu verwerfen (Ph. Germ. I.).

Man sammelt sie im August von der in Russland, Deutschland, Amerika u. and. Länder gebauten Pflanze, nicht von der indischen Varietät, trocknet schnell an der Luft (ohne Wärme) und bewahrt sie am besten in hölzernen Gefässen auf.

Die Hanffrüchte enthalten fettes Oel (34.5 Procent FLÜCKIGER, 31.8 ANDERSON) von dunkel-grünlich-brauner Farbe (in Folge gelösten Chlorophylls). Es ist ein trocknendes Oel und erstarrt erst unter 0°, hat ein spec. Gew. = 0.028 und die Formel $C_{11} H_{23} O_2$ (LEFORT). Es wird leicht ranzig, doch schützt die Fruchtschale, wenn sie gut erhalten, das in dem Samen enthaltene Oel ziemlich gut vor dem Ranzigwerden. Nichtsdestoweniger werden die Hanffrüchte doch früher ranzig als andere Samen. Der Eiweissgehalt beträgt nach ANDERSON 22 Procent (3.6 Procent N), er rührt fast ausschliesslich von den Aleuronkörnern her. In der Asche finden sich Phosphate (2.4), die übrigen Aschenbestandtheile betragen 4 Procent (ANDERSON). Der wässerige Auszug reducirt Kupfer schon in der Kälte.

Man verwendet die Hanffrüchte besonders in Form von Emulsionen. Vor der Verwendung müssen sie gut abgewaschen werden. In Nordwest-Europa werden sie geröstet nnd mit Salz zu Brot, Suppen u. And. gegessen. Sie sind ein beliebtes Vogelfntter. Das unangenehm riechende fette Oel fand früher besonders in Russland vielfach Verwendung zur Darstellung von Schmierseifen. Dieselben erhalten dadurch eine gelbliche Farbe mit einem Stich in's Grüne. Es ist auch als Brennöl und zu Firnissen verwendbar.

Literatur: Martius, Studien über den Hanf. Erlangen 1855. — Lefort, Journ. pract. Chim. 58. — Godeffroy, Zeitschr. d. österr. Apothekerver. 12. — Preobraschensky,

Dissertat. Dorpat 1876. — Siebold u. Bradbury, Pharm. Journ. Transact. 1881. — Smith, Pharm. Journ. 1847. — Flückiger, Pharmakognosie. — Hanbury, Science papers. — Flückiger u. Hanbury, Pharmacographia. — Royle, Illustrations of the Briany of the Himalayan montains. 1835. — O'Shanghnessy, Bengal Dispensatory and Pharmacopeia. 1841. — Tschirch, Pharm. Z. 1886.
Tschirch.

**Cannaceae,** s. *Marantaceae.*

**Cannstadt** in Württemberg besitzt sieben Quellen von 16.5—20.5°, welche bis auf die Ochsenquelle, die am wenigsten fixe Bestandtheile enthält, in ihrer Zusammensetzung bis auf kleine absolute Differenzen ziemlich gleich sind. Die Frösner'sche Quelle, Weiblein, enthält in 1000 Th. $NaCl$ 2.593, $Na_2SO_4$ 0.552, $MgSO_4$ 0.38, $CaSO_4$ 0.943, $CaCO_3 + CO_2$ 1.453 und $FeCO_3 + CO_2$ 0.044; um etwas reicher ist die obere Sulz, etwas ärmer die übrigen Quellen.

**Canquoin's Causticum** und Pasta escharotica s. unter Aetzmittel, Bd. I, pag. 172. — **Canquoin's Pâte antimoniale** ist eine Paste aus 1 Th. *Stibium chlorat.* und 2 Th. *Zincum chlorat.* mit so viel als nöthig *Weizenmehl.*

**Cantharellus,** Gattung der *Hymenomycetes,* Familie *Agaricini;* charakterisirt durch niedrige, fleischige, gabelig-ästige, am Stiele herablaufende Lamellen, weisse Sporen, ohne Velum. — *Cantharellus cibarius Fr.*, Eierschwamm, Gelbling, Pfefferling besitzt einen 2—7 cm breiten, dottergelben Hut, gleich gefärbte, locker gereihte Lamellen und weisses Fleisch. Er ist geniessbar und nicht zu verwechseln mit dem verdächtigen *C. aurantiacus Fr.*, welcher etwas kleiner, orangeroth und auch im Fleische gefärbt ist.

**Cantharides.** Der bereits von den Griechen zur Bezeichnung eines blasenziehenden Käfers benutzte Name κάνθαρις ist auf den erst gegen Ende des Mittelalters medicinisch verwendeten, jetzt im getrockneten Zustande in allen Pharmakopöen officinellen Pflaster- oder Blasenkäfer, Blasenzieher, *Lytta vesicatoria Fabr. (Meloë vesicatorius L., Cantharis vesicatorius L.)* übertragen. Die gebräuchlichste Bezeichnung des letzteren, Spanische Fliegen *(Muscae hispanicae)*, involvirt eine doppelte Unrichtigkeit, insofern es sich einerseits nicht um eine Fliegenart, sondern um einen Käfer aus der Abtheilung der *Meloideae (Vesicantia)* handelt, und indem derselbe andererseits mit Spanien in keiner sehr intimen Beziehung steht. Obschon in Spanien vorkommend, ist er jedoch keineswegs auf dieses Land beschränkt, sondern findet sich durch ganz Süd- und Mitteleuropa verbreitet, wo er vorzugsweise auf Eschen und anderen *Oleaceen* (Flieder, Liguster) und *Caprifoliaceen* (Geissblatt, Hollunder), aber auch auf Ahorn, Pappeln und Lärchen, und zwar in einzelnen Jahren ausserordentlich massenhaft vorkommt. Auch bei uns trifft man ihn in manchem Sommer im Monat Mai bis Juli häufig an, meist jedoch nur strichweise. Sehr häufig ist er in einzelnen Gegenden von Oesterreich-Ungarn, Rumänien und im südlichen Russland, welches auch für südeuropäische Länder, z. B. für Frankreich, die meisten Cantahriden liefert, welche auf den Messen von Pultawa und Nischni-Nowgorod einen Hauptartikel bilden. Die Canthariden sind dort in Waldungen so häufig, dass man sie schon aus grosser Ferne an dem ihnen eigenthümlichen penetranten widrigen Geruche erkennt. Die Einsammlung geschieht am besten früh Morgens, indem man sie in erstarrtem Zustande von den von ihnen innegehabten Bäumen oder Büschen abschüttelt oder mit Stangen abschlägt und auf untergebreiteten Tüchern sammelt. Man tödtet sie zweckmässig in Glasflaschen mittelst Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzin oder Terpentinöl und trocknet sie rasch auf Sieben in der Sonne oder im Trockenofen, oder am besten bei 25—30° über Aetzkalk. Auch heisse Wasserdämpfe, Salmiakgeist und Essig benutzt man zum Tödten. Durch Oleum Terebinthinae getödtete sollen sich am besten halten. 10 Th. frische Canthariden geben 3.9—4.3 trockne.

Die officinelle Droge zeigt die zoologischen Charaktere des Käfers. Derselbe ist länglich, fast cylindrisch, hat eine Länge von $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm und eine Breite von

5—8 mm und erscheint von oben gesehen glänzend smaragdgrün oder goldgrün, nur das Abdomen ist etwas bläulich oder kupferfarben und die Beine, sowie die fadenförmigen, 11 gliederigen Fühlhörner sind schwarz. Der breite, gesenkte Kopf ist fast herzförmig, am Scheitel mit einer tiefen Rinne versehen, feinpunktirt und weissgrau behaart, mit braunen, halb nierenförmigen Augen und kurzen Kiefertastern mit abgestumpftem Endgliede. An den Fühlern ist das unterste Glied mit dem Kopfe gelenkig verbunden, länger als die übrigen, behaart, keulen- oder trichterförmig, das 2. sehr klein, fast kugelig, das 3.—10. bilden einen abgestutzten Kegel, mit der Basis gegen das Ende des Fühlers; das 11. Glied geht in eine Spitze aus. Der Halsschild ist schmal, vor der Mitte eckig erweitert, nach hinten verengt; der Brustschild ist fast viereckig, stärker zottig als der übrige Körper, mit stumpf-dreieckigem Schildchen und schmäler als das langgestreckte, unterwärts dichtbehaarte, achtgliederige Abdomen, das von den beiden oberwärts schön grünen, dicht feinrunzeligen und mit zwei feinen Längsrippen versehenen, unten braunen, dünnen und biegsamen, nach hinten abgerundeten Flügeldecken vollständig bedeckt wird; die Flügel sind gross, häutig, geadert, durchscheinend und von bräunlicher Farbe. Von den sechs behaarten, kräftigen, schlanken Beinen haben die beiden vorderen Paare fünfgliederige, das hintere Paar viergliederige Tarsen mit in zwei ungleiche Hälften gespaltenen Klauen. Das Männchen ist schmaler und reiner grün als das Weibchen und hat Fühlhörner, welche halb so lang wie der Körper sind; die Farbe des Weibchens ist gelbgrün, die Fühler sind nur halb so lang, ausserdem hat das Weibchen am unteren Ende des Schienbeins zwei Dornen (statt eines beim Männchen vorhandenen) und jederseits neben dem After ein zweigliedriges Anhängsel. Das Durchschnittsgewicht der Canthariden ist 0.08—0.1. Interessant ist die Entwicklung des Thieres, insofern nach den neuesten Untersuchungen von LICHTENSTEIN (1877) aus den in die Erde gelegten Eiern sich Larven entwickeln, die mehrfache Veränderungen (sogen. Hypermetamorphose) erfahren, ehe sie zur Puppe werden, und insofern die Larven zeitweise ohne Zweifel als Schmarotzer an gewissen Erdbienen leben.

Eine Verwechslung der Canthariden beim Einsammeln mit anderen grünen Käfern aus anderen Gattungen halten wir kaum für möglich, da es keine gibt, welche, wie die Pflasterkäfer, schwarmweise auftreten. Man findet als solche den durch seinen Moschusgeruch ausgezeichneten Bisamschröter oder Moschusbock, *Cerambyx (Aromia s. Callichroma) moschatus L.*, der auf Weiden lebt, erst im Spätsommer auftritt und meist breiter und grösser ist, den Gold- oder Rosenkäfer, *Cetonia aurata L.*, der mindestens doppelt so breit wie der Pflasterkäfer ist, und einige andere angegeben. Bei beiden sind die Flügeldecken lederartig und härter als bei *Lytta vesicatoria*; ausserdem fehlt der Cantharidengeruch und der sich allmälig entwickelnde brennende Geschmack beim Kauen. Keiner dieser Käfer hat übrigens die smaragdgrüne Färbung der Flügeldecken, wie *Lytta vesicatoria*, und selbst kleine Stücke derselben lassen sich bei genauer Untersuchung noch unterscheiden; überall fehlt die feine Runzelung, an deren Stelle z. B. bei *Cetonia aurata* eine raspelähnliche Beschaffenheit, durch ziemlich weit von einander stehende Höckerchen bedingt, tritt. Dass möglicherweise beim Einsammeln einzelne andere Käfer mit unter die Canthariden gerathen können, ist natürlich nicht abzustreiten und müssen solche beim Einkaufe entfernt werden. In älterer Zeit kam *Lytta syriaca Panz.* unter den aus Südeuropa eingeführten Canthariden vor, welche sich durch Färbung und Grösse leicht unterscheiden lässt (s. Lytta).

Mehr als beigemengte fremde Käfer ist das Vorhandensein kleinerer Canthariden zu beachten, da erst die ausgewachsenen und begattungsfähigen Käfer das blasenziehende Princip enthalten und medicinisch wirksam sind. Die grösste Aufmerksamkeit aber verdient die sorgfältige Aufbewahrung, welche den Ausschluss jeder Feuchtigkeit erheischt. Am zweckmässigsten bringt man sie unmittelbar nach höchst sorgfältigem Austrocknen in dicht verstopften Blechgefässen unter. Sie

werden leicht von Milben angefressen und sind ausserdem den Angriffen der Larven einer Motte *(Tinea flavifrontella)* und verschiedener Käfer *(Anthrenus museorum, Hoplia farinosa* u. a.) ausgesetzt, welche die Weichtheile der Canthariden allmälig völlig zerstören, so dass nur eine unansehnliche, nicht blasenziehende Masse, sogen. Wurmmehl, zurückbleibt. Zur Fernhaltung derselben dient nach der Amer. Ph. etwas Kampfer, nach Anderen Besprengung mit etwas Essigsäure oder Petroläther, auch Naphtalin. Von Insecten angefressene, pulverige oder feuchte Canthariden sind ebenso wie mit Oel bestrichene und künstlich schwer gemachte, nach Ammoniak riechende unzulässig, ebenso brüchige, mit Flügeldecken, abgerissenen Beinen und Staub oder gefärbtem Glas untermischte. Der Wassergehalt guter Handelswaare beträgt 8—10%, der Aschengehalt 4—6%; ein Aschengehalt von über 8% ist unzulässig. Der Einkauf gepulverter Canthariden ist zu widerrathen, da solche mit bereits durch Alkohol extrahirtem Cantharidenpulver vermischt sein können.

Das wirksame scharfe Princip der spanischen Fliegen ist das stickstofffreie Anhydrid Cantharidin, welches, theilweise an Alkalien gebunden, in der besten Waare 0.5% beträgt; ausserdem enthalten sie ein flüchtiges Oel, ein gelbliches butterartiges Fett (12%), eine harzige Materie, einen gelben, in Schwefelkohlenstoff löslichen und einen rothen, darin nicht löslichen Stoff, Essigsäure und Harnsäure (Fumouze). Das active Princip findet sich nur in den Weichtheilen, und zwar vorwaltend in den Genitalien, auch in den Eiern; die Begattung selbst ist auf dessen Entwicklung ohne Einfluss (Beauregard).

Die Canthariden sind das hauptsächlichste hautreizende Medicament, das zur Erzeugung von Blasen vorwaltend zum Zwecke der Ableitung (s. Bd. I, pag. 25) in Anwendung kommt. Fast ausschliesslich dienen sie dazu in Form der Präparate, namentlich damit bereiteter Pflaster. Unter diesen sind das *Emplastrum Cantharidum ordinarium*, das *Emplastrum Cantharidum perpetuum* und das *Emplastrum Mezerei cantharidatum* die wichtigsten; daneben gibt es aber noch eine grosse Anzahl nicht mehr officineller, noch hier und da benutzter Spanischfliegenpflaster und ebenso viele in abweichender Art bereitete Specialitäten. Auch die genannten Pflaster sind hinsichtlich ihrer Bereitung und selbst in Bezug auf das Verhältniss der Canthariden zur Pflastermasse fast in jeder Pharmakopöe verschieden. Ausserdem dient zur äusseren Anwendung das mit *Aether cantharidatus* bereitete *Collodium cantharidatum* und das *Unguentum Cantharidum*, deren Bereitung und Stärke ebenfalls in den einzelnen Ländern variirt, in England auch ein Auszug mit Essig, *Acetum cantharidatum*. Weniger zum äusseren Gebrauche als zum internen dient eine alkoholische Tinctur (meist 1 : 10, in einzelnen Pharmakopöen stärker). Für die nur selten benutzten gepulverten Canthariden beträgt die Dosis 0.01—0.05, die Maximalgabe pro dosi 0.05 und pro die 0.15 (in Oesterreich 0.07, bezw. 0.2).

Der Umstand, dass die Canthariden ein intensiv giftig wirkendes Princip, dessen Action sowohl an der Haut als an den Schleimhäuten sich geltend macht, enthalten, macht grosse Vorsicht bei der Manipulation derselben nothwendig. Vielleicht gilt dies selbst für die Einsammlung der Thiere, wenigstens spricht die Angabe dafür, dass die einsammelnden Personen sich Gesicht und Hände sorgfältig bei ihrem Geschäfte bedecken. Gewiss aber ist beim Pulvern der spanischen Fliegen das Gesicht durch eine überzogene Kappe von doppelt gelegter Gaze oder Mund und Nase durch einen Respirator, die Augenbindehaut mittelst einer Staubbrille zu schützen. Der Handverkauf der Canthariden und aller Auszüge derselben, welche zum innerlichen Gebrauche dienen können, ist nicht allein wegen der Giftigkeit derselben, sondern besonders auch deshalb untersagt, weil dieselben von altersher als erotisches Reizmittel bekannt sind und als solches missbraucht werden. Die Abgabe der äusserlich verwendeten Präparate unterliegt keinen Beschränkungen, obschon auch diese bei unvorsichtiger externer Anwendung Gesundheit und selbst das Leben gefährden können.

Der Name Canthariden wird auch einer Anzahl anderer zum Blasenziehen tauglicher, meist aber nur local verwendeter Käfer beigelegt. Einen Handelsartikel

bilden nur unter der Benennung Chinesische Canthariden verschiedene, wegen ihres Reichthums an Cantharidin jetzt zur Darstellung desselben benutzte Species von *Mylabris* (s. d.). Ueber sogenannte ostindische Canthariden und schwarze Canthariden vergl. die Artikel *Lytta* und *Meloë*.

Th. Husemann.

**Cantharidin,** $C_5 H_6 O_2$. Findet sich als blasenziehende Snbstanz in den spanischen Fliegen, den Canthariden *(Lytta vesicatoria);* ferner in *Mylabris Cichorii, Meloë violaceus, M. autumnalis, M. variegatas* etc. 1. Man stellt das Cantharidin aus spanischen Fliegen in der Weise dar, dass man den wässerigen Cantharidenauszug zur Trockne verdampft, den Rückstand mit heissem Weingeist erschöpft und diese Lösung zum Extract einengt. Letzteres zieht man mit warmem Aether aus und lässt den Auszug an der Luft verdunsten. Dem Rückstand entzieht man mit Weingeist eine gelbe Materie und trocknet das zurückbleibende Cantharidin. 2. Man erschöptt Cantharidenpulver mit Chloroform oder Aether, destillirt den Auszug und kocht den Rückstand mit Schwefelkohlenstoff aus. Das so entfettete rohe Cantharidin wird mit wenig Kalilauge eingetrocknet und mit Chloroform gewaschen, in welchem sich die Cantharidin-Kaliumverbindung nicht löst. Wird dieselbe dann mit Säure übersättigt und auf's Neue mit Chloroform geschüttelt, so geht das Cantharidin in Lösung, schiesst beim Abdampfen an und wird durch Umkrystallisiren aus heissem, chloroformhaltigem Alkohol oder Essigäther gereinigt. Das Cantharidin krystallisirt in farb- und geruchlosen, neutralen Säulen oder Blättchen des rhombischen Systems, welche bei 210° schmelzen und in höherer Temperatur sublimiren. Das Cantharidin ist eine gegen alle gebräuchlichen chemischen Reagentien ausserordentlich widerstandsfähige Substanz. Beim Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure unter Zusatz von Kaliumchromat gibt es eine prächtig grüne Färbung, die nach einigen Stunden trüb blattgrün wird. Zu seiner Nachweisung eignet sich nach DIETERICH ausser der physiologischen Wirkung namentlich die Erscheinung, welche das feste Cantharidin im polarisirten Lichte zeigt und die besonders schön hervortritt, wenn man einen Tropfen der Lösung in Chloroform verdunsten lässt und den Rückstand unter dem Polarisationsmikroskope betrachtet. Die Lösungen des Cantharidins üben keine Wirkung auf das polarisirte Licht aus.

Das Cantharidin löst sich nach DIETERICH in 30000 Th. kaltem und 15000 Th. heissem Wassser; schwefelsäurehaltiges Wasser, oder solches, das so viel ätherisches Oel enthält, als es aufzunehmen vermag, haben ein grösseres Lösungsvermögen. So sind von Wasser, welches 1 Procent Schwefelsäurehydrat enthält, auf 1 Th. Canthariden 8000 Th. erforderlich. Alkohol, Aether, Essigäther, Chloroform, Terpentinöl, lösen das Cantharidin sehr gut, noch leichter wird es von fetten Oelen, Fetten, Wachs und Harzen aufgenommen. — Essigsäurehydrat und concentrirte Schwefelsäure lösen das Cantharidin ebenfalls, durch Wasserzusatz wird es wieder gefällt.

In chemischer Hinsicht zeigt es sich als eine schwache Säure, die mit den Alkalien salzartige, sehr unbeständige Verbindungen bildet, die sich schon durch Anziehen der Kohlensäure aus der Luft, oder bei der Ammonverbindung dnrch Verflüchtigung desselben unter Ausscheidung des Cantharidins zersetzen.

In Alkalien löst sich Cantharidin bei anhaltendem Erhitzen auf; die Lösung enthält das entsprechende Alkalisalz der Cantharidinsäure von der Zusammensetzung

$$C_8 H_{12} O \left\langle \begin{matrix} COOMe \\ COOMe \end{matrix} \right.$$

die Cantharidinsäure entsteht demnach aus dem Cantharidin durch Aufnahme von 1 Molekül Wasser

$$C_{10} H_{12} O_4 + H_2 O = C_8 H_{12} O \left\langle \begin{matrix} COOH \\ COOH \end{matrix} \right.$$

und figurirt als zweibasische Säure, während die unbeständige Verbindung des Cantharidins eventuell als saure Salze der Formel

$$C_8 H_{12} O \langle \begin{matrix} COOH \\ COOMe \end{matrix}$$

zu betrachten sind.

Die aus ihrem Salze durch Mineralsäuren in Freiheit gesetzte Cantharidinsäure soll nach DRAGENDORFF und MASING sofort in Wasser und Cantharidin (Cantharidinsäureanhydrit) zerfallen. PICCARD erhielt durch Einwirkung von Jodwasserstoff auf das Cantharidin eine mit diesem isomere einbasische Säure, die **Cantharsäure** $C_9 H_{11} O_2 COOH$, und durch Destillation dieser mit Kalk das **Cantharin**, $C_8 H_{12}$. HOMOLKA hat neuerdings den Dimethyläther der Cantharidinsäure dargestellt nach der Formel

$$C_{10} H_{12} O_3 \langle \begin{matrix} OCH_3 \\ OCH_3, \end{matrix}$$

farblose, grosse, glänzende, flache Prismen, leicht löslich in Alkohol und Holzgeist, in kochendem Aether, wenig in kaltem, ziemlich leicht in heissem Wasser. Von der Cantharsäure hat HOMOLKA das Silbersalz von der Formel $C_{10} H_{11} O_4 Ag$, als schweren weissen Niederschlag dargestellt; weiter den Cantharsäuremonomethyläther

$$C_{10} H_{11} O_4 . CH_3$$

als farblose, schwach angenehm riechende Flüssigkeit, die bei 210—220° siedet.

Die weiteren Untersuchungsresultate HOMOLKA's haben nur synthetisches Interesse.

Ganswindt.

**Cantharidismus.** Bei innerlicher Einführung kann schon nach 0.6 Cantharidenpulver Vergiftung eintreten. Die niedrigste letale Gabe betrug 1.5 in zwei Dosen; dagegen ist mehrfach Wiederherstellung nach 3.0—4.0, selbst nach zwei Theelöffel voll, vorgekommen. Die Vergiftung verläuft nicht vollständig unter dem Bilde der irritirenden Vergiftung, obschon der ganze Verdauungscanal vom Mund bis zum After in Entzündung gerathen kann, sondern zeigt auch von der Resorption des Cantharidins abhängige Erscheinungen, constant Symptome, welche mit einer Elimination des Cantharidins durch die Nieren zusammenhängen, namentlich Auftreten von Eiweiss und Blut im Harn einerseits, heftige Schmerzen beim Harnlassen (Strangurie), Brennen in der Harnröhre und Schwellung der Genitalien andererseits. Mit dieser Reizung der Harnwege hängt auch die Wirkung der Spanischen Fliegen auf den Geschlechtstrieb zusammen, welche denselben im 16. und 17. Jahrhunderte eine ausgedehnte Verwendung zu Liebestränken verschaffte, die auch noch jetzt im Oriente und selbst in Italien üblich sind, daneben aber auch das Mittel bei den Aerzten jener Zeit so in Misscredit brachte, dass 1698 der holländische Arzt und Steinschneider GROENVELT auf Betrieb des Londoner College of Physicians wegen innerlicher Anwendung der Canthariden bei Blasenleiden in's Gefängniss gesetzt wurde. Es ist übrigens bemerkenswerth, dass gerade die Anwendung der Canthariden zur Erregung des Geschlechtstriebes am häufigsten die Ursache von Vergiftung mit denselben und wiederholt tödtlicher Intoxication geworden ist, während die allerdings in Frankreich wiederholt vorgekommene verbrecherische Anwendung zu Giftmordszwecken oder als Abortivmittel untergeordnete Bedeutung hat. Noch seltener sind zufällige Vergiftungen (durch Verwechslung von Cantharidenpulver mit Pfeffer, Jalapenpulver, von Tinct. Canth. mit Schnaps, von Collodium cantharidatum mit ätherischer Baldriantinctur) vorgekommen. Häufig sind dagegen entfernte Vergiftungserscheinungen, namentlich Albuminurie und Strangurie nach der Application sehr grosser Spanisch-Fliegenpflaster (sog. *Cantharidismus externus*), der besonders bei Individuen mit zarter Haut (Frauen, Kinder) vorkommt. Auch die länger fortgesetzte Darreichung kleiner Dosen Canthariden oder Cantharidentinctur kann unheilbare Nieren- und Blasenentzündung und Tod durch Wassersucht herbeiführen.

Die Behandlung der Cantharidenvergiftung erfordert einerseits rasche Entfernung des eingeführten Giftes durch Magenpumpe oder Brechmittel, andererseits die Anwendung reizlindernder Mittel, namentlich Mucilaginosa. Contraindicirt ist

der Gebrauch öliger Substanzen (Emulsionen, auch Milch), da dieselben durch Lösung des Cantharidins die Resorption desselben und damit die Gefahr der Vergiftung steigern. Gegen die Schmerzen wirken Opiate günstig. Die althergebrachte Benutzung des Kampfers gegen die erotischen Aufregungen durch Canthariden ist nutzlos und bei der Vergiftung, wo solche in der Regel fehlen, ganz zwecklos; Bromkalium und örtliche Cocaineinspritzungen erscheinen zur Beseitigung der Brenn- und Schmerzgefühle geeigneter, ausserdem sind warme Wannen- oder Sitzbäder und bei Nierenschmerzen Schröpfköpfe in der Nierengegend angezeigt. Um dem Auftreten von Nieren- und Blasenentzündung nach Application von Spanisch-Fliegenpflastern vorzubeugen, ist das öftere Trinken von Natriumcarbonatlösungen empfohlen; jedenfalls ist das Trinkenlassen dieser oder überhaupt reichlicher Flüssigkeit auch bei interner Vergiftung anzurathen.

Zum Nachweise der Vergiftung durch spanische Fliegen und deren Präparate dient in erster Linie die Isolirung des Cantharidins (s. d.) und dessen Identification, insbesondere durch den physiologischen Nachweis. Bei der Vergiftung durch Cantharidenpulver kann das Auffinden der metallglänzenden grünen Schüppchen im Erbrochenen oder im Magen- und Darminhalte den Beweis wesentlich unterstützen. Dass diese mit kleinen Kupferfragmenten (Bronzepulver) verwechselt werden könnten, ist unmöglich, da diese im Magen rasch genug ihren Kupferglanz einbüssen. Auch die Verwechslung mit Fragmenten von den Flügeldecken anderer Käfer kommt nicht in Betracht, da es kaum denkbar ist, dass solche in grösserer Anzahl in den Magen oder Darm gelangen. Zur genauen Untersuchung ist es zweckmässig, den verdächtigen Darmtheil unten mit einem Gewichte beschwert aufzuhängen und zu trocknen, dann ihn zu zerschneiden und die Stücke auf Glasplatten zu untersuchen. Man kann übrigens auch den frischen Darm in Stücke zerschneiden und über Glasplatten gespannt trocknen. Auch lässt sich der mit dem Messer abgeschabte Belag von Schleimhautstellen mit etwas Weingeist verrührt in dünnen Schichten auf Glasplatten eintrocknen und unter wechselndem Einfallswinkel des Lichtes von beiden Seiten untersuchen. Man kann auch auf einer dieser Weisen die fraglichen Flitter auch in exhumirten Leichen finden, selbst noch nach 200—210 Tagen und länger (POUMET). In einem italienischen Vergiftungsfalle, wo eine Frau ihrem Schwager Canthariden zu erotischen Zwecken auf verschiedene Weise beibrachte, gab die Entdeckung goldgrün glänzender Flitter in einem Klystier den ersten Anlass zur gerichtlichen Untersuchung. In Fällen, wo grobgepulverte Canthariden eingeführt wurden, hat man auch darauf zu achten, ob man nicht ganze Theile des Insects (Beine, Antennen u. a.) finden kann, die durch genauere Untersuchung als *Lytta vesicatoria* angehörig erkannt werden. SCHAUENSTEIN hat in einem Falle, wo das als Aphrodisiacum bei Kühen vielfach benutzte sogenannte Lustpulver den Tod eines Menschen verursacht hatte, den Beweis der Cantharidenvergiftung in dieser Weise geliefert. Th. Husemann.

**Cap-Safran** wurden die Blüthen von *Lyperia crocea Eckl.* genannt.

**Capillärkraut** ist Adiantum Capillus Veneris L.; für **Capillärsaft** pflegt man Syrupus Aurantii florum zu dispensiren.

**Capillaren** *(capillus)* nennt man das zwischen dem arteriellen und venösen Blutgefässsystem eingeschaltete Netz äusserst zarter Blutgefässe, welches die histologischen Elemente der Organe umspinnt und ihnen das zum Aufbau und zur Erhaltung der Organe nöthige Material zuführt. Die Zerfallsproducte des Stoffwechsels in den Organen gelangen wieder durch die Capillaren in's Blut, welches dadurch venös wird. Das Lumen der Capillaren ist so enge, dass die Blutkörperchen es nur einzeln passiren können; trotzdem erfährt die Blutbahn durch das Capillargefässsystem eine bedeutende Erweiterung, weil die Summe der Querschnitte der Capillaren viel grösser ist als der Querschnitt der blutzuführenden Arterie. Durch diese Erweiterung des Strombettes und durch die Reibung an den Wänden

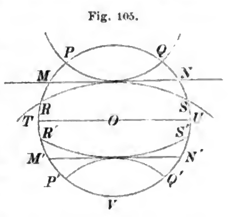
der zahllosen feinen Haarröhrchen erleidet der Blutstrom eine grosse Verlangsamung; daher kommt es, dass in den Capillaren und jenseits derselben in den Venen die Pulswelle nicht mehr bemerkbar ist. — Im weiteren Sinne nennt man Capillaren jedes System von feinen Röhrchen, durch deren fortgesetztes Zusammenmünden sich immer stärker werdende Canäle sammeln. So spricht man auch von Lymph- und von Gallencapillaren.

**Capillaritäts-Erscheinungen** sind Erscheinungen, die sich an der freien Oberfläche einer Flüssigkeit und in der Nähe der sie einschliessenden Gefässwände zeigen und in besonders auffallender Weise bei Anwendung sogenannter Haar- oder Capillarröhren (*capillus*, Haar) auftreten. Taucht man eine sehr enge, reine Glasröhre vertical theilweise in Wasser, so steigt dasselbe in der Röhre sofort über das äussere Niveau. Ersetzt man das Wasser durch Quecksilber, so sinkt die Flüssigkeit im Rohr unter das äussere Niveau. Aber auch Quecksilber steigt, wenn man das Experiment mit einer im Inneren amalgamirten Kupferröhre anstellt, während Wasser in einem befetteten Glasrohr sinkt. Immer aber zeigt sich die Oberfläche einer im Capillarrohr steigenden Flüssigkeit merklich concav, einer sinkenden merklich convex gestaltet. Je enger das Röhrchen, desto stärker krümmt sich die Oberfläche der Flüssigkeit, desto grösser ist auch die Elevation oder Depression. In weiteren Röhren, in welchen Flüssigkeitsoberflächen keine merkbare Krümmung besitzen, zeigen sich auch keine derartigen Capillaritätserscheinungen.

Eine befriedigende Theorie der Capillaritätserscheinungen wurde zuerst von LAPLACE gegeben, und später von GAUSS noch weiter ausgebildet. Beide Forscher halten die Capillaritätserscheinungen für Wirkungen von Molecularkräften (s. d.), die einerseits zwischen den Nachbarmolecülen der Flüssigkeiten selbst, andererseits zwischen den Theilchen der sich berührenden festen und flüssigen Körper auf unmerkbar kleine Distanzen anziehend wirken. Bei unmittelbarem Contact der Theilchen besitzen diese Kräfte eine beträchtliche Intensität, die aber sehr rasch mit Vergrösserung der Distanz abnimmt und bei einem gewissen, bisher nicht messbaren Abstand, dem sogenannten Radius der merkbaren Wirkung (auch Radius der Wirkungssphäre), als verschwindend klein angesehen werden kann.

Um ein Theilchen im Innern einer Flüssigkeit lagern sich symmetrisch andere, deren Wirkungen auf das Theilchen sich gegenseitig aufheben. Anders gestalten sich aber die Verhältnisse für Theilchen in der unmittelbarsten Nähe der Oberfläche, welche Theilchen einen gegen das Innere der Flüssigkeit gerichteten Zug erleiden, dessen Grösse wesentlich von der Gestaltung der Oberfläche abhängt. Ist nämlich die Oberfläche eben, $MN$ (Fig. 105), so wird die Anziehung jener Molecüle, die im Theile $MNTU$ der Wirkungssphäre eines in unmittelbarer Nähe der Oberfläche liegenden Molecüls $O$ wirken, von der entgegengesetzt gerichteten Anziehung des Theiles $TUM'N'$ aufgehoben, so dass nur der Zug der Theile $M'N'V$ nach innen übrig bleibt. Bei concaver Oberfläche $PQ$ compensirt sich nur die

Fig. 105.



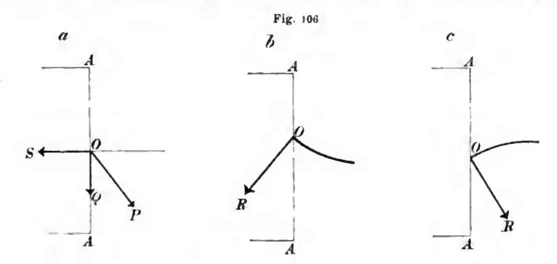

Wirkung der Theile in $P'Q'V$ nicht, so dass ein kleinerer Zug als bei ebener Oberfläche resultirt. Bei convexer Oberfläche $RS$ ist aber der Zug grösser als bei ebener, indem die Wirkung von allen Molecülen des Raumes $R'S'V$ herrührt. Dieselbe Ueberlegung lässt sich für alle Theilchen anstellen, deren Abstand von der Oberfläche kleiner als der Radius der Wirkungssphäre ist und die alle an der Erzeugung einer nach innen gerichteten Oberflächenspannung theilnehmen. Die durch diesen Druck verdichtete oberste Flüssigkeitsschichte führt den Namen Flüssigkeitshäutchen, da sie sich wie eine elastische Haut nach innen zusammenzuziehen strebt. Sie gibt zu der merkwürdigen Erscheinung Anlass,

dass kleine Körper, die specifisch schwerer als die Flüssigkeit sind, durch vorsichtiges Auflegen auf ihr schwimmend erhalten werden können und erst dann untersinken, wenn sie durch irgend eine Ursache theilweise unter das Flüssigkeitshäutchen kommen.

Ein Gemisch zweier Flüssigkeiten besitzt eine Oberflächenspannung, die zwischen jener seiner Bestandtheile liegt, ein Umstand, der einige im gewöhnlichen Leben vorkommende Erscheinungen erklärt. Bringt man z. B. einen Tropfen Aether in die Nähe einer ebenen Wasserfläche, so mischt sich unmittelbar unter dem Tropfen Aetherdampf mit dem Wasser und vermindert hier die Oberflächenspannung. Der Zug, den die Wassertheilchen auf die Theilchen dieses Gemisches ausüben, überwiegt die Anziehung der letzteren untereinander und es höhlt sich unter dem Tropfen ein Grübchen im Wasser aus, so dass bei geringer Tiefe der Schichte sogar der Boden des Gefässes blossgelegt werden kann. Bei einer Temperaturerhöhung nimmt die Oberflächenspannung ab, was beim Ausziehen von Fettflecken aus Stoffen Verwerthung findet. Denn nähert man dem einen Rand eines solchen Fleckens ein warmes Eisen, während man den entgegengesetzten Rand mit Löschpapier bedeckt, so zieht sich das Fett von den warmen Stellen nach den kalten zurück und wird hier vom Löschpapier aufgesogen.

Eine weitere Erscheinung ist die Krümmung der Flüssigkeitsoberfläche in der Nähe der Gefässwände. Sie ist ein Product der Wechselwirkung der Theile der Flüssigkeit und der festen Wand (Adhäsion). Auf ein Flüssigkeitstheilchen $O$ in der Nähe der Gefässwand (Fig. 106 *a*) wirkt ausser der Schwerkraft $OQ$ auch

Fig. 106




noch der Zug der übrigen Flüssigkeitstheilchen in einer Richtung $OP$ und jener der Wandtheilchen in der Richtung $OS$. Je nach der relativen Grösse dieser Kräfte kann nun die Richtung der Resultirenden entweder in den Winkel $QOS$ oder $POQ$ fallen. Da aber eine Flüssigkeit nur dann sich im Gleichgewicht befindet, wenn ihre Oberfläche in jedem Punkt senkrecht auf der in demselben Punkt wirkenden Kraft steht, so muss die Oberfläche in der Nähe der Gefässwand im erstgenannten Fall sich concav (Fig. 106 *b*), im letztgenannten convex (Fig. 106 *c*) krümmen. Die Krümmung erstreckt sich auch bis auf eine kleine Distanz von der Wand weg, da die an derselben verdichtete Flüssigkeitsschichte auf ihre Nachbarin in ähnlicher, wenn auch schwächerer Weise wie die Wand wirkt u. s. w. Steht aber der einen Wand in geringer Distanz eine zweite gegenüber, so bewirkt auch diese eine entsprechende Krümmung der Oberfläche, so dass bei genügender Annäherung beider Wände, wie dies z. B. in Haarröhren der Fall ist, die Flüssigkeitsoberfläche zwischen ihnen continuirlich gekrümmt erscheint. Der Winkel, unter welchem die gekrümmte Fläche die Wand trifft, heisst Randwinkel und wird so gezählt, dass er für convexe Oberflächen kleiner als 90°, für concave aber grösser als 90° ausfällt. Die sogenannten benetzenden Flüssigkeiten (mit concaver Oberfläche) schmiegen sich sehr innig an die Wand an, so dass der Randwinkel sich mehr oder weniger

einem gestreckten Winkel nähert. Solche Flüssigkeiten zerfliessen auch beim Aufgiessen in kleinen Mengen auf einer horizontalen Platte von derselben Substanz wie die benützte Gefässwand, während nicht benetzende Flüssigkeiten (mit convexer Oberfläche) hierbei die Form von Tropfen annehmen, deren äusserste Ränder unter demselben Randwinkel wie im Gefäss gegen die Platte geneigt sind. Bei Anwendung derselben Substanzen ist überhaupt der Randwinkel unter allen Umständen constant, hängt aber sehr bedeutend von den geringsten Veränderungen im Zustande der Oberflächen beider sich berührenden Körper ab.

Aus dem Gesagten erklären sich leicht die Erscheinungen in Capillarröhren. Sind in zwei communicirenden Gefässen die Oberflächen der darin befindlichen Flüssigkeit vollkommen gleich gestaltet, so steht auch der Flüssigkeitsspiegel in beiden gleich hoch. Ist aber z. B. die Oberfläche in dem einen Gefäss eben, im anderen concav gekrümmt, so wird die grössere Oberflächenspannung an der ebenen Fläche so lange die Flüssigkeit in das andere Gefäss drängen, bis der Druck der gehobenen Säule im Verein mit der geringeren Spannung an der concav gekrümmten Fläche der grösseren Spannung an der ebenen das Gleichgewicht hält. Bei convex gekrümmter Oberfläche in dem einen Gefäss und ebener im anderen bewirkt in gleicher Weise die grössere Spannung im ersteren eine Depression der Flüssigkeit. In beiden Fällen ist die Grösse der Elevation oder Depression nur von der Krümmung der Oberfläche und der Beschaffenheit der angewendeten Substanz abhängig, und zwar ist sie für Röhren durch den Ausdruck:

$$h = -\frac{2\alpha}{\sigma \cdot \rho}$$

gegeben, in welchem $\rho$ den Krümmungsradius der Oberfläche (positiv für convexe, negativ für concave Oberflächen genommen, wobei dann ein positives $h$ Elevation, ein negatives Depression anzeigt[1], $\sigma$ das specifische Gewicht der Flüssigkeit, $\alpha$ eine von der Natur der Flüssigkeit und der Temperatur abhängige Constante, die Capillaritätsconstante der Flüssigkeit (nach WILHELMY und QUINCKE) bezeichnet. Da bei Anwendung derselben Flüssigkeit und verschieden weiten Capillarröhren desselben Materials der Krümmungsradius sich proportional mit dem Röhrendurchmesser ändert, so spricht man das angeführte Gesetz auch in der Form aus, dass die Elevation oder Depression umgekehrt dem Röhrendurchmesser proportional ist. Nach demselben Gesetz hebt oder senkt sich auch die Flüssigkeit zwischen zwei eingetauchten, einander nahe gegenüberstehenden, parallelen Platten, doch ist die Elevation oder Depression unter sonst gleichen Umständen nur halb so gross als bei Röhren, deren Durchmesser dem Plattenabstand gleich ist.

Bei allen capillaren Elevations- oder Depressionserscheinungen ist das auf die Längeneinheit der Begrenzungslinie zwischen Flüssigkeit und fester Wand entfallende Gewicht der gehobenen oder herabgedrückten Flüssigkeit eine nur von der Beschaffenheit der Flüssigkeit abhängige Grösse, nämlich die früher mit $\alpha$ bezeichnete Constante. Dieselbe Grösse $\alpha$ gibt auch das Gewicht des grössten Tropfens, der von einer Berührungsfläche mit dem Umfang eins abfliesst. Früher führte hauptsächlich die Grösse:

$$\frac{2\alpha}{\sigma}$$

den Namen Capillaritätsconstante und wurde durchwegs mit $a^2$ bezeichnet.

Capillare Elevationserscheinungen treten uns im Leben sehr häufig und in den verschiedensten Formen entgegen. Hierher zu zählen ist das Aufsaugen von Flüssigkeiten durch Badeschwämme, Fliesspapier, Zucker und ähnliche Körper, das Aufsteigen des Oels in Dochten, das Anschwellen hygroskopischer Körper bei feuchter Witterung, ferner die allmälige Verbreitung des Wassers im Boden und theilweise auch das Aufsaugen der verschiedenen Substanzen durch die Gefässe des thierischen Körpers. Besonders beträchtliche Wirkungen erzielen die Capillarkräfte in porösen Körpern, wovon man sich leicht durch folgendes Experiment überzeugt. Bohrt man in einen porösen Block eine Höhlung und setzt in dieselbe

luftdicht ein Manometerrohr ein, das als Index einen Quecksilbertropfen enthält, so wird letzterer nach dem Eintauchen des Blockes in Wasser bald durch seine Stellung eine Vermehrung des Druckes im Innern des Blockes anzeigen, die durch Einsaugen von Wasser in die Höhlung erzeugt wurde. Der Druck kann sogar unter Umständen drei bis vier Atmosphären erreichen. Von dieser bedeutenden Saugwirkung poröser Körper macht man z. B. Anwendung beim Sprengen von Felsstücken durch Holzkeile, die gut ausgetrocknet in Bohrlöcher eingezwängt und dann durch Befeuchten zum Quellen gebracht werden. In dieselbe Kategorie von Erscheinungen zählt auch die mächtige Wirkung quellender Erbsen, Bohnen und ähnlicher Körper. Auch bei der Bewegung des Saftes im Pflanzenkörper spielen Haarröhrenwirkungen, im engeren Sinne des Wortes, eine bedeutende, wenn auch noch nicht vollständig aufgeklärte Rolle.

Zu den Capillaritätserscheinungen gehören auch einige merkwürdige Bewegungserscheinungen, die sich aus der Verschiedenheit des Druckes an verschieden gekrümmten Oberflächen erklären. In einem conisch zulaufenden Röhrchen, das vollkommen horizontal liegt, so dass die Schwere keine Bewegung an einem darin befindlichen Tropfen hervorbringen kann, bewegt sich ein solcher gegen das engere Ende der Röhre, wenn er diese benetzt, gegen das weitere aber, wenn er sie nicht benetzt. In beiden Fällen krümmt sich nämlich der Tropfen stärker gegen den engeren als gegen den weiteren Theil der Röhre. Bei concaver Oberfläche ist nun nach der oben gegebenen Erklärung der Oberflächenspannung an der stärker gekrümmten Oberfläche der gegen das Innere des Tropfens gerichtete Zug schwächer als an der weniger gekrümmten, während bei convexer Oberfläche das Entgegengesetzte stattfindet.

Auf ähnlichen Druckdifferenzen beruhen auch einige sehr merkwürdige Eigenschaften der sogenannten JAMIN'schen Kette, einem System abwechselnd aufeinanderfolgender Flüssigkeitstropfen und Luftbläschen in einem überall gleich weiten Capillarrohr. Uebt man auf das eine Ende eines solchen Rohres einen Druck aus, so bewegen sich die ersten Tropfen ziemlich rasch gegen das Innere des Rohres, die Bewegung der folgenden wird aber von Tropfen zu Tropfen schwächer und hört schliesslich ganz auf. Wird der Druck vergrössert, so wächst auch proportional mit ihm die Anzahl der anfänglich in Bewegung gesetzten Tropfen, aber für jeden Druck gibt es bei genügender Länge der Röhre einen Tropfen, von dem an keine Bewegung eingetreten ist. Da nämlich ursprünglich beide Begrenzungsflächen jedes Tropfens gleich stark gekrümmt sind, heben sich die gegen das Innere desselben gerichteten Spannkräfte auf. Bei Ausübung des Druckes wird aber die äusserste Fläche des ersten Tropfens nach innen gedrückt und hierbei (eine benetzende Flüssigkeit angenommen) stärker gekrümmt, wodurch die Spannkraft abnimmt. Die zweite Begrenzungsfläche wird aber durch denselben Druck verflacht, so dass der nach dem Innern des Tropfens gerichtete Zug zunimmt. Während sich früher diese Zugkräfte aufhoben, bleibt jetzt ein Theil der Spannung uncompensirt und wirkt dem auf das ganze System ausgeübten Druck entgegen. Hierdurch wird auf den zweiten Tropfen schon ein kleinerer Druck übertragen, als der erste auszuhalten hat. Indem so von Tropfen zu Tropfen die Verminderung des übertragenen Druckes fortschreitet, reducirt sich derselbe schliesslich auf Null. Das Totalgewicht der Wassermasse, die in einem solchen vertical gestellten Rohr, gegen den Zug der Schwere, die wie ein auf das Ende der Röhre ausgeübter Druck wirkt, erhalten werden kann, ist um so grösser, je zahlreicher und kleiner die Tropfen sind und kann eine ausserordentlich beträchtliche Grösse erreichen. Solche JAMIN'sche Ketten finden sich in den Gängen der Pflanzenkörper und sind von grösster Wichtigkeit für die dynamischen Vorgänge in denselben.

Siehe auch die Artikel: Diffusion, Lösung. Pitsch.

**Capillitium** (von *capillus*, Haar). In der Gleba mehrerer Gattungen der *Gasteromycetes* finden sich bestimmte, schon vorher in dem Gewebe der Kammerwände unterscheidbare, dicke, derbwandige, lange, röhrenförmige, nicht oder entfernt

septirte, bald einfache, bald verzweigte Hyphen, welche als ein lockeres Haargeflecht die Kammerwände und oft auch den ganzen Innenraum der Peridie durchweben. Die höchste Ausbildung erreicht das Capillitium bei den *Lycoperdineen*. Bei der Reife derselben verschwinden die Tramahyphen und die Basidien bis auf geringe Reste, es bleiben nur die Capillitiumhyphen übrig, welche sich nun noch vergrössern und mehr verdicken und gewöhnlich intensiv färben.

**Capita** heissen in der beschreibenden Botanik einzelne Blüthen- oder Fruchtköpfe, z. B. *Capita Papaveris.* — *Capitula* insbesondere heissen die Blüthenstände der Compositen.

**Capivi-Balsam** ist Balsamum gurgunicum.

**Cappacaroca** ist der volksth. Name einer als Verfälschung des Maté verwendeten *Myrsine*-Art.

**Capparidaceae,** Familie der *Rhoeadinae*. Kräuter oder holzige Pflanzen der wärmeren und tropischen Gegenden. Charakter: Kelch und Kerne 4blättrig. Staubgefässe entweder 4 bis zahlreiche oder 6 tetradynamische. Carpelle 2—8. Frucht schoten- oder beerenartig. Same ohne Eiweiss.

**Capparis,** Gattung der nach ihr benannten Familie. Sträucher oder Bäume mit einfachen, mitunter fehlenden Blättern und borstigen oder dornigen Nebenblättern, zwittrigen Blüthen mit zahlreichen Staubgefässen und einem lang gestielten Fruchtknoten mit einer oder mehreren Placenten. Beerenfrüchte.

*Capparis spinosa L.*, ein kleiner Strauch der Mittelmeerländer, besitzt rundliche, stumpfe oder ausgerandete Blätter und weisse Blüthen. Der Fruchtknoten ist durch die bis zur Mitte auswachsenden Samenträger gefächert.

Die Blüthen werden im Knospenzustande gesammelt und als Conserve zubereitet (s. Kappern). Sie enthalten Rutinsäure und einen flüchtigen, nach Knoblauch riechenden Körper.

Vor Zeiten war die Wurzelrinde in arzneilicher Verwendung. Sie schmeckt bitter und scharf, über ihre Bestandtheile ist nichts bekannt.

**Capraria,** Gattung der *Scrophularineae,* Gruppe *Sibthorpieae.* — *Capraria biflora L.*, ein in Südamerika und Westindien heimisches Kraut, wird wie chinesischer Thee genossen und gelangt in neuester Zeit auch nach Europa. — S. Antillenthee. Bd. I, pag. 429.

**Caprification** (*caprificatio, ἐρινασμα,* nach dem Namen des wilden Feigenbaumes Caprificus, ἐρίνεος, ital. Caprifico, in Neapel Profico) nennt man den im Alterthum allgemein, jetzt nur noch in einigen Gegenden (Tripolis, Syrien, Kleinasien, Griechenland, Malta, Sicilien, zum Theil in Unteritalien, Spanien) geübten Process der Uebertragung von Zweigen des wilden Feigenbaumes auf den cultivirten behufs Infection der Fruchtstände des letzteren mit den in die Fruchtstände des wilden Feigenbaumes eingedrungenen Insecten.

Man war und ist in einigen Gegenden noch der Ansicht, dass dadurch süssere Früchte erzeugt werden. Diese Anschauung scheint aber irrig zu sein, wenigstens liefern Länder, in denen die Caprification nicht geübt wird, ebenso süsse Feigen wie die oben genannten Culturgebiete. Tschirch.

**Caprifoliaceae,** Familie der *Rubiinae.* Meist Holzgewächse, die der gemässigten Zone der nördlichen Halbkugel angehören: *Sambucus, Lonicera, Viburnum.* Charakter: Blätter ohne Nebenblätter, oder letztere frei. Blüthen regelmässig, zuweilen symmetrisch, 4—5zählig. Staubgefässe frei, der Kronenröhre eingefügt. Fruchtknoten 2—5fächerig. Frucht beerenartig.

**Caprifolium,** mit *Lonicera Desf.* synonyme Gattung JUSSIEU's. — Unter *Caprifolium germanicum* verstand man *Lonicera Caprifolium L.*, unter *C. italicum Lonicera Periclymenum L.*

**Caprinsäure,** $C_{10}H_{20}O_2 = CH_3 . (CH_2)_8 . CO_2H$, findet sich als Glycerid in der Kuhbutter, im Cocosöl, als Isoamylester im Weinfuselöl und kann in reichlicher Menge zugleich neben Pelargonsäure durch Oxydation des ätherischen Oeles von *Ruta graveolens* (s. unten) erhalten werden. Die Caprinsäure bildet feine Nadeln, schmilzt bei 30°, ihr Siedepunkt liegt bei 268—270°, sie ist in Wasser fast unlöslich und riecht schweissähnlich. Das Rautenöl von *Ruta graveolens L.* besteht der Hauptsache nach aus dem Methylketon der Caprinsäure (Methyl-Nonylketon, $\left.\begin{matrix}CH_3\\C_9H_{19}\end{matrix}\right\}CO$), welcher Antheil bei 225° siedet und durch Salpetersäure je nach der Concentration derselben zu Caprinsäure oder zu Pelargonsäure und Essigsäure oxydirt wird.

**Capronsäure,** $C_6H_{12}O_2 = . CH_3 . (CH_2)_4 COOH$, normale Capronsäure, ist ein Nebenproduct der Buttersäuredarstellung bei der Gährung von Zucker mit faulem Käse und kann aus den über 180° siedenden Fractionen der rohen Buttersäure erhalten werden, indem man diese mit Wasser schüttelt, um die letzten Reste von Buttersäure zu entfernen. Die normale Capronsäure kann auch noch durch Gährung von Weingeist oder Glycerin mit Fleisch und Kreide oder bei der Gährung von Weizenkleie, ferner durch Oxydation von normalem Hexylalkohol erhalten werden. Sie stellt eine ölige Flüssigkeit von schwachem unangenehmem Geruche dar, Siedepunkt 205°, nicht mischbar mit Wasser.

Es sind 8 isomere Formen (Hexylsäuren) von der Zusammensetzung $C_6H_{12}O_2$ möglich, von denen 7 dargestellt sind.

Das Amidoderivat der Capronsäure ist das Leucin,

$$CH_3 . (CH_2)_3 . CH(NH_2) . CO_2H,$$

welches sich fertig gebildet in der Bauchspeicheldrüse, Leber, im Lungengewebe, sowie in etiolirten Wickenkeimen findet und sich bei der Fäulniss stickstoffreicher organischer Körper, z. B. Käse, bildet. — S. Leucin.

**Caproylalkohol,** s. Hexylalkohol.

**Caprylalkohol,** s. Octylalkohol.

**Caprylsäure,** normale Octylsäure, $C_8H_{16}O_2 = CH_3 . (CH_2)_6 . COOH$, ist im Weinfuselöl und im Schweisse des Ziegenbocks enthalten und kann durch Oxydation des Octylalkohols erhalten werden; sie findet sich ferner als Glycerid in der Kuhbutter und im Cocosöl, aus denen sie durch Verseifen, Zersetzen der Seife mit Säure und Abdestilliren mittelst Wasserdampf erhalten und durch Umkrystallisiren ihres Barytsalzes gereinigt werden kann. Sie krystallisirt aus Alkohol in Blättchen. Schmelzpunkt 16—17°, Siedepunkt 236—237°.

**Capsaicin, Capsicin, Capsicol.** Die zuerst von BRACONNOT beschriebene, Capsicin genannte Substanz, welche das active Princip des spanischen Pfeffers, der Früchte von *Capsicum*-Arten, repräsentiren sollte, war jedenfalls ein Gemenge verschiedener Substanzen. BUCHHEIM erklärte eine dem Cardol ähnliche, braunrothe, flüssige, in Aether, Chloroform, Weingeist und Petroleumäther leicht lösliche Substanz, welche er Capsicol nannte, für den wirksamen Bestandtheil des spanischen Pfeffers. THRESH hat aus dem Capsicol eine flüchtige Basis, Capsaicin, isolirt. Das Capsicol wurde in Mandelöl (1:2) gelöst, mit Alkohol ausgeschüttelt und der Alkohol abdestillirt. Der rothe Rückstand wird in Kalilauge gelöst, durch Kohlensäure gefällt, der entstehende Niederschlag gewaschen, getrocknet und in heissem Petroleum gelöst. Die beim Erkalten sich ausscheidenden Krystalle werden aus verdünntem Alkohol umkrystallisirt. Die Analyse ergab für Capsaicin die Formel $C_9H_{14}O_2$. Es schmilzt bei 59°, verdampft unzersetzt bei 115.5° und sind seine Dämpfe sehr stechend.

v. Schröder.

**Capsella,** Gattung der *Cruciferae*, Unterfamilie *Lepidineae*. Einjährige Kräuter mit rosettigen Grundblättern, weissen Blüthen auf schlanken Stielen und verkehrt

dreieckigen, an der Spitze ausgerandeten, seitlich stark zusammengedrückten Schötchen, deren Fächer sechs oder mehr Samen enthalten.

*Capsella Bursa pastoris Mönch. (Thlaspi Bursa pastoris L.)*, Hirtentäschel, Gänsekresse, kommt in mehreren, hauptsächlich in der Gestalt der Blätter variirenden Formen vor. Diese sind ungetheilt, ganzrandig *(var. integrifolia)* oder zwar ungetheilt, aber ungleich gezähnt *(var. dentata)* oder buchtig, leierförmig bis fiederspaltig *(var. runcinata)* oder fiedertheilig mit eingeschnitten gezähnten Zipfeln *(var. coronopifolia)*, endlich können alle diese Blattformen an Individuen vorkommen, bei welchen die Blumenblätter in Staubgefässe (10) umgewandelt sind *(var. apetala)*. Die Schötchen sind immer kahl und glatt.

Dieses, sogar in milden Wintern blühende Pflänzchen, war früher als *Herba Bursae pastoris* officinell, noch jetzt ist es in manchen Gegenden ein Volksmittel gegen Blutungen und Harnbeschwerden. Die Samen sollen ein dem ätherischen Senföl sehr ähnliches ätherisches Oel enthalten (PLESS). J. Moeller.

**Capsicum**, Gattung der *Solanaceae*. Kräuter oder Sträucher mit alternirenden, gestielten, ungetheilten Blättern, einzeln oder zu 2—3 stehenden, unscheinbar gefärbten Blüthen. Kelch glockig, 5- bis 6kantig, bleibend; Blumenkrone radförmig, mit dem Grunde der Röhre eingefügten Staubfäden. Beerenfrüchte wenig saftig, aufgeblasen, unvollständig gefächert, mit zahlreichen, flachscheiben- oder nierenförmigen Samen.

1. *Capsicum annuum L. (C. longum Fingerhut)*, Beissbeere, Spanischer oder Türkischer Pfeffer, Paprika, Piment des jardins, Poivre de Guinée, Red Pepper, ist ein ⊙ kahles Kraut mit eiförmigen, zugespitzten, ganzrandigen Blättern, weissen, nickenden Blüthen, welche meist einzeln an verdickten Stielen sitzen und sich zu kegelförmigen, glatten, meist scharlachrothen, aber auch bei der Reife gelben oder weissen Früchten entwickeln, die übrigens in Grösse, Form, Dicke der Fruchtwand und Geschmack ausserordentlich variiren.

Die Heimat des Spanischen Pfeffers ist das tropische Amerika, doch wird er jetzt in allen wärmeren Ländern cultivirt, weil seine Früchte das bekannte Gewürz liefern und in viele Pharmakopöen (Germ., Gall., Belg., Dan., Suec., Russ., Un. St.) aufgenommen sind. Der Drogenhandel bezieht *Fructus Capsici* aus Ungarn, zum geringeren Theile aus Central- und Südamerika, Asien und Afrika.

2. *Capsicum fastigiatum Bl. (C. minimum Rxb.)* ist ein kleiner Strauch mit vierkantigen, rauhhaarigen Zweigen, beiderseits zugespitzten, wimperig gesägten Blättern, einzeln oder doppelt stehenden Blüthen, welche sich zu orangerothen, kaum 2 cm langen Früchten entwickeln. Diese Art ist in Ostindien heimisch und wird vorzüglich in Amerika und Afrika cultivirt

3. *Capsicum frutescens L.*, Piment de Cayenne (Cod. med.), ist ebenfalls strauchig, hat aber stielrunde, kahle Stengel, ganzrandige, unbewimperte Blätter und noch kleinere, nur 1 cm lange, rothe Früchte. Seine Heimat ist das tropische Amerika und Ostindien.

Die beiden letztgenannten Arten liefern die als Cayenne- oder Guinea-Pfeffer, auch Chillies bezeichneten und wegen ihres womöglich noch schärferen Geschmackes ausgezeichneten Sorten, doch pflegt man diese Namen auch den kleinfrüchtigen Varietäten des *Capsicum annuum L.* beizulegen.

Der wirksame Bestandtheil der *Capsicum*-Früchte ist noch nicht sicher bekannt. Früher hielt man dafür das Capsicol (BUCHHEIM), eine braunrothe, in Wasser wenig lösliche, dickliche Substanz von brennend scharfem Geschmack. Der letztere kommt in noch höherem Masse dem aus Capsicol dargestellten, krystallisirbaren Capsaïcin (s. d.) zu.

Nach den neuesten Untersuchungen von STROHMER (Chem. Centralbl. 1884) enthält der Spanische Pfeffer 1. ein fettes Oel ohne scharfen Geschmack; 2. einen scharf schmeckenden und riechenden kampferartigen Körper Capsicin, welcher

in grösserer Menge in den Schalen als in den Kernen und dort in fettem Oel gelöst vorkommt; 3. einen harzartigen Körper, das Capsicumroth.

Bei uns wird *Capsicum* als Heilmittel selten angewendet, innerlich in Form der officinellen Tinctur (10—20 Tropfen), äusserlich verdünnt zu Einreibungen, gegen Zahnweh. Die Aerzte der Tropenländer machen von demselben häufiger als belebendes Mittel Gebrauch, sowohl in Pulverform (0.3—0.6) als im Infus (2.0 bis 4.0 auf 200 Colatur).

Bei der Manipulation ist Vorsicht geboten, weil der Staub die Schleimhäute in hohem Grade reizt.

Ungleich verbreiteter ist die Anwendung als Gewürz, und da die (fälschlich) sogenannten „Schoten" schwer zu pulvern sind — man muss die zerschnittenen Früchte mit Tragantschleim besprengen, im Mörser zerstossen, trocknen und dann erst zu Pulvern verreiben oder mahlen — so kommen sie gewöhnlich gepulvert in den Kleinhandel und sind in diesem Zustande sehr häufig den gröbsten Fälschungen unterworfen. Sind diese mineralischer Natur, so sind sie leicht durch die quantitative Aschenbestimmung nachzuweisen. Reiner Paprika darf nicht mehr als 5—6 Procent Asche hinterlassen. Viel schwieriger sind Beimischungen fremdartiger Pflanzenpulver zu erkennen. Dazu ist eine genaue Kenntniss des anatomischen Baues der einzelnen Theile der Frucht nothwendig — S. Paprika.

J. Moeller.

**Capsula** heisst in der Pflanzen-Morphologie eine aus mehreren Carpellen gebildete, bei der Reife aufspringende, mehrsamige Trockenfrucht. Die Trennung der Kapselwand erfolgt meist der Länge nach (von oben, seltener von unten beginnend) in der Naht: wandspaltig, oder in der Wand: fachspaltig. Manche Kapseln öffnen sich durch einen Deckel oder durch Poren. Zu den letzteren gehören die *Capsulae Papaveris*. Die fälschlich sogenannten *Capsulae Physalidis* sind Beeren.

**Capsulae**, Capsules, Kapseln. Man unterscheidet hauptsächlich zweierlei Arten von Kapseln, und zwar solche aus Amylum bereitete, die den Namen *Capsulae amylaceae* oder vertiefte Medicinaloblaten führen, und andererseits die aus Gelatine bereiteten *Capsulae gelatinosae*.

Beide haben den Zweck, schlecht schmeckende Arzneistoffe so zu umhüllen, dass der Geschmack nicht durchdringt, dass aber auch dem Verschlingen der umhüllten Substanz keine Schwierigkeit bereitet werde. Während nun die Gelatinekapseln fast ausschliesslich für Flüssigkeiten verwendet werden, dienen die Amylkapseln wieder nur für Pulver, so dass beide Formen sich gegenseitig ergänzen.

Die *Capsulae amylaceae* — Amylkapseln, vertiefte Medicinaloblaten, Cachets, *Nebulae medic.*, Verschluss- oder Deckeloblaten — wurden vor ungefähr 12 Jahren von LIMOUSIN in Paris eingeführt und haben sich alsbald in allen civilisirten Ländern Eingang verschafft. Man entdeckte jedoch bald, dass die von LIMOUSIN bereiteten Oblaten zu wenig elastisch und von unreinem Geschmack waren.

Die Aerzte klagten über bei den Patienten verursachtes Aufstossen, die Apotheker über zahlreichen Bruch und häufiges Selbstöffnen der Kapseln. Apotheker FASSER in Wien beseitigte die Mängel der LIMOUSIN'schen Kapseln und brachte wirklich schöne elastische und tadellose Oblaten in den Verkehr, die jetzt in Oesterreich, Ungarn, Deutschland, Russland und selbst Frankreich grosse Verbreitung gefunden haben. Gute Amylkapseln müssen aus allerreinster Weizenstärke bereitet sein und dürfen keinerlei Zusätze erhalten. Die Amylkapseln werden gewöhnlich in dreierlei verschiedenen Durchmessern, und zwar zu 2, 2.5 und 3 cm und in 2—3 verschiedenen Vertiefungen bereitet, so dass man in denselben Pulver von 0.3—1.5 g expediren kann. Das augenblickliche Zusammenfallen der Medicinaloblate zu einer äusserst weichen Masse, sobald sie in Wasser getaucht wird, hat diese Umhüllungsform für Pulver zu einer sehr beliebten gemacht und ermöglicht auch die Verabreichung der widerlichsten Pulver selbst in der Kinderpraxis.

Zum Verschliessen der Oblaten bedient man sich der besonderen Verschlussapparate, von denen am bekanntesten die Apparate von LIMOUSIN, FASSER und DIGNE sind.

Die Expedition der Amylkapseln erfolgt in jeder Apotheke zur Zeit des Bedarfes. Die Raschheit der Wirkung der cachirten Pulver ist anerkannt und die Sicherheit der Dosirung ist hierbei grösser, als wenn dem Patienten das Einhüllen der Pulver in Oblaten selbst überlassen wird.

Von *Capsulae gelatinosae (Capsules gelatineuses, Capsulae operculatae, Perles gelatineuses,* Gelatinekapseln, Gallertkapseln) kennen wir insbesondere viererlei Arten, und zwar:

1. Die gewöhnlichen kleinen harten, etwas ovalen Gelatinekapseln, die ungefähr 0.5 g Flüssigkeit fassen; 2. die in Frankreich eingebürgerten Perles, die runde harte Kapseln mit dem Inhalt bis zu 0.5 g vorstellen; 3. die grossen elastischen weichen Kapseln mit einem Inhalte von 2—5 g Oel, die hauptsächlich für Ricinusöl und Leberthran Verwendung finden, und 4. die offenen länglichen aus 2 Theilen bestehenden *Capsulae operculatae*, die zum Extempore-Gebrauch in den Apotheken bestimmt sind.

Die gewöhnlichen Gelatinekapseln werden in der Weise bereitet, dass man 1 Th. weissen reinen Leim (Knochenleim) in 3 Th. Wasser aufweicht und in einer Porzellan- oder Emailschale solange mässig erhitzt, bis eine herausgenommene Probe auf Stein getropft, rasch erstarrt.

In diese noch warme Masse werden kleine eiförmige aus polirtem Stahl oder Zinn bestehende Formen, auf deren einem Ende ein kleiner cylindrischer, mit einem Holzstiel versehener Aufsatz angebracht ist, eingetaucht und nach dem Abtropfen mit dem Stiel in Sand oder besser in ein mit Löchern versehenes Brett zum Abtrocknen hineingesteckt.

Nach dem Erkalten und Abtrocknen werden die Kapseln durch einen Messerschnitt in den cylindrischen Aufsatz von der oben sitzenden Masse abgetrennt und mit den Fingern durch einen raschen Zug von der Form abgezogen.

Die Kapseln werden nun auf ein mit Löchern versehenes Brettchen aufgestellt und sodann die bestimmte Flüssigkeit mittelst eines Tropfgläschens oder einer Spritze eingetragen. Der Verschluss erfolgt namentlich bei flüchtigen Substanzen sofort mit derselben nur etwas mehr ausgekühlten Gallertmasse. Man bedient sich hierbei eines Haarpinsels. Die Gelatinekapseln und die französischen Perles enthalten flüchtige und nichtflüchtige, meist übelschmeckende Flüssigkeiten, als Copaivabalsam, Terpentinöl, Cubeben-Extract, Punica- und Filix-Extract, Leberthran, Aether etc. Die französischen Perles bestehen wohl aus derselben Masse, ihre Darstellung ist aber eine andere, sie erfordert eine ziemlich kostspielige Maschine und wird in der Art ausgeführt, dass in Formen ausgegossene hohle Gelatinsäulen mit der zu beschickenden Flüssigkeit vollgefüllt und dann in der Maschine mittelst einer besonders construirten Scheere in gleichgrosse, runde Kapseln durchschnitten werden, deren Verschluss gleichzeitig bewirkt wird. Erfordert diese Methode grössere Capitalien und setzt sie auch einen grösseren Vertrieb voraus, so ist andererseits die Erzeugung der gewöhnlichen Gelatinekapseln ziemlich mühsam und es kommt daher nur selten vor, dass man sie in den Apotheken selbst darstellt; man bezieht sie vielmehr aus Specialfabriken.

Die grossen elastischen Kapseln werden auf ähnliche Weise wie die gewöhnlichen Kapseln bereitet, nur dass man auf 1 Th. Gelatine 1 Th. destillirtes Wasser und 2 Th. Glycerin zusetzt, um den Kapseln die erforderliche Weichheit zu verleihen; sie dienen hauptsächlich für Ricinusöl und Leberthran und werden in verschiedenen Grössen, meist für 2, 3, 4 und 5 g Inhalt angefertigt. Die unter Punkt 4 angeführte Sorte der Gelatinekapseln, die sogenannten *Capsulae operculatae* bestehen aus 2 ineinander passenden, oben offenen länglichen Hülsen aus Gelatinemasse, die auf besonderen Formen ähnlich wie die gewöhnlichen Gelatinekapseln hergestellt werden. Da der Verschluss dieser Kapseln kein absolut

hermetischer ist, so können sie nicht für Flüssigkeiten verwendet werden und dienen zumeist für dicke Extracte, Pulver, zerfliessliche Salze etc. Die geschlossenen Kapseln haben eine Länge von circa 20 mm und einen Durchmesser von 3—6 mm und fassen 20—50 cg Pulver. Die Expedition dieser Kapseln ist schwerfällig, das Einnehmen umständlicher, so dass der Zweck derselben viel besser und billiger durch die Amylkapseln erreicht wird. G. Hell.

**Capthee, Buschthee, Honigthee** besteht nach GREENISH aus den Blättern mehrerer *Cyclopia*-Arten *(Papilionaceae)*. Sie enthalten kein Coffeïn, aber ein Glycosid Cyclopin ($C_{25}H_{28}O_{13}$, $H_2O$), ferner Cyclopio-Fluorescin ($C_{15}H_{18}O_{12}$) und Oxycyclopiaroth ($C_{25}H_{30}O_{16}$).

**Capuciner-Balsam,** s. Balsamum Capucinorum. — **C.-Pflaster** ist ein Gemisch aus 30 Th. *Pix navalis*, 40 Th. *Cerat. Resinae Pini*, 20 Th. *Empl. Galbani croc.*, 2 Th. *Euphorbium pulv.* und 8 Th. *Benzoë pulv.* — **C.-Pillen** sind (nach HELL) 5 dg schwere Pillen, bereitet aus 40 Th. *Aloë*, je 5 Th. *Agaricus albus, Myrrha, Rad. Gentianae* und *Rad. Rhei*, $2^1/_2$ Th. *Crocus*, 2 Th. *Rad. Zedoariae* und 10 Th. *Theriac.* — **C.-Pulver** und **C.-Salbe** sind volksth. Ausdrücke für Pulvis, respective Unguentum contra pediculos (Unguentum Sabadillae Ph. Austr.).

**Caput mortuum** heisst das bei der Bereitung von rauchender Schwefelsäure aus Eisenvitriol in der Retorte zurückbleibende pulverige rothe Eisenoxyd, meist noch etwas Ferrisubsulfat enthaltend. Weitere Bezeichnungen dafür sind: Colcothar Vitrioli, Englisch Roth, Todtenkopf, Vitriolroth, Braunroth etc.

**Capvern** in den Hochpyrenäen besitzt mehrere warme Quellen, welche Kalk und Magnesiasulfat, Kalkcarbonat, aber keinen Schwefel enthalten.

**Caragin** ist von BERZELIUS der im Carrageen, *Fucus crispus L.*, enthaltene Schleimstoff, der durch Tannin nicht gefällt wird, genannt worden, — S. Algin.

**Caramel** entsteht beim Erhitzen von Rohrzucker auf 210° und ist ein Gemenge verschiedener Substanzen, unter denen Caramelan $C_{12}H_{18}O_9$, Caramelen $C_{36}H_{50}O_{25}$, Caramelin $C_{96}H_{102}O_{51}$ vorwiegen. Die im Handel befindliche Zuckercouleur wird bereitet, indem man Zucker unter Zusatz von etwas Wasser und Soda erhitzt, bis die gewünschte Farbe erreicht ist, und findet reichliche Verwendung zur Färbung von Bier, Schnäpsen, Kaffeesurrogaten, Façonrum u. s. w. Ueber den Nachweis von Zuckercouleur, s. d. Artikel und unter Bier.

**Caranna,** ein wahrscheinlich von *Icica Caranna H. B. K.* und anderen *Burseraceen* stammendes Gummiharz von angenehm balsamischem Geruch und bitterem Geschmack. Central- und Süd-Amerika. — Vergl. Elemi.

**Carapa,** Gattung der *Meliaceae*, Unterfamilie *Trichilieae*; Holzgewächse mit gefiederten, alternirenden Blättern ohne Nebenblätter, ganzrandigen, drüsenlosen Fiederblättchen, kleinen Blüthen mit röhrig verwachsenen Staubfäden, fachspaltigen Kapselfrüchten, deren Fächer je ein oder zwei ungeflügelte Samen mit fleischigen Cotyledonen (ohne Endosperm) enthalten.

Aus den Samen einiger im tropischen Amerika heimischen Arten *(Carapa guyanensis Aubl., C. Tulucuna Aubl.)* wird ein Fett von Butterconsistenz gepresst, welches Carapa-, Talicunah-, Andiroba-, Kundahöl genannt wird.

Die *Carapa*-Rinde enthält nach PETROZ und ROBINET ein bitteres, fieberwidriges Alkaloid, ferner Chinasäure, Chinaroth (?).

**Carapafett,** Carapaöl, engl. Craboil, wird aus den Samen von *Carapa*-Arten durch Auskochen oder Pressen gewonnen. Es ist ein dickflüssiges, je nach der Darstellungsweise schon bei 18° oder tiefer erstarrendes Fett, welches sich besonders durch seinen Gehalt an einem Bitterstoff (Carapin) auszeichnet, der ihm nur durch andauerndes und wiederholtes Auskochen entzogen werden kann. Nach CHATEAU wird Holz, welches mit diesem ausserordentlich bitteren Oele ange-

strichen ist, von keinem Insecte angegriffen, auch sollen sich Neger und Indianer zum Schutze gegen Insectenstiche damit einreiben.

Das Carapafett besteht der Hauptmasse nach aus Oleïn, Palmitin und Stearin. Es wird zur Seifenfabrikation verwendet.

Seine physikalischen und chemischen Eigenschaften sind noch wenig studirt.

Benedikt.

**Carballino und Carballo,** spanische Schwefelthermen von 31—35°.

**Carbamide.** Als Prototyp der Carbamide ist der Harnstoff (s. dort) zu betrachten, welcher auch für sich als Carbonylamid oder Carbamid bezeichnet wird. Dem Harnstoffe kommt bekanntlich die Formel $CO{<}^{NH_2}_{NH_2}$ zu und es leiten sich die anderen Carbamide oder substituirten Harnstoffe derart davon ab, dass die Wasserstoffatome dieser Carbamide κατ' ἐξοχήν ganz oder theilweise durch Alkoholradicale vertreten werden. Solche Carbamide sind z. B.:

$CO{<}^{NH_2}_{NH\,.\,C_2H_5}$ Aethylharnstoff, $CO{<}^{NH\,.\,CH_3}_{NH\,.\,CH_3}$ Dimethylharnstoff. Direct aus dem gewöhnlichen Harnstoff sind zwar bis jetzt substituirte Harnstoffe noch nicht dargestellt worden, jedoch giebt es verschiedene Darstellungsmethoden, so u. A. durch Einwirkung der Cyansäureester auf Ammoniak oder Aminbasen.

John.

**Carbaminsäure.** Die Carbaminsäure steht in einem nahen, genetischen Zusammenhange mit dem Harnstoffe (Carbamid); denkt man sich nämlich in der Kohlensäure beide Hydroxylgruppen durch die Amidgruppe vertreten, so gelangt man zum Carbamid, wohingegen bei der Vertretung nur einer Hydroxylgruppe durch $NH_2$ die Carbaminsäure $CO{<}^{NH_2}_{OH}$ resultirt. Im freien Zustande ist dieselbe jedoch bis jetzt noch nicht bekannt, wohl aber als carbaminsaures Ammonium $CO{<}^{NH_2}_{ONH_4}$, welches sich durch Einleiten von trockenem Ammoniakgas und trockener Kohlensäure in absoluten Alkohol leicht erhalten lässt und eine weisse krystallinische Masse bildet.

Die Ester der Carbaminsäure werden als Urethane bezeichnet, durch Behandlung der Kohlensäureäther mit Ammoniak dargestellt und entsprechen der Formel $CO{<}^{NH_2}_{OR^1}$, worin $R^1$ ein einwerthiges Alkoholradical bezeichnet.

John.

**Carbazotine** ist der Name eines vor einigen Jahren in den Handel gekommenen neuen Sprengmittels.

**Carbenia,** von ADANSON aufgestellte, mit *Cnicus Vaill.* synonyme Gattung der *Compositae.* — Von *Carbenia benedicta Benth.* (*Cnicus benedictus L.*) stammt *Herba Cardui benedicti* (s. pag. 557).

**Carbinole** ist eine allgemeine Benennung der Alkohole der Fettreihe. Das niederste Glied ist der Methylalkohol oder Carbinol $CH_3\,.\,OH$; sind im Carbinol die Wasserstoffatome durch Alkoholradicale ersetzt, so entstehen die höheren Glieder. Aethylalkohol ist z. B. Methylcarbinol, $\begin{array}{l}CH_3\\|\\CH_2\,.\,OH\end{array}$; Propylalkohol ist Aethylcarbinol, $\begin{array}{l}C_2H_5\\|\\CH_2\,.\,OH\end{array}$; Isopropylalkohol ist

Dimethylcarbinol, $\begin{array}{l}CH_3\\|\\CH\,.\,OH\\|\\CH_3\end{array}$ u. s. w.

**Carbo animalis** (Ph. Germ I., Russ.), *Carbo Carnis*, Thierkohle, Fleischkohle. Ein braunschwarzes, kaum glänzendes und nur wenig brenzlich riechendes Pulver, welches in der Glühhitze ohne Flamme verbrennt, unter Hinterlassung einer nicht unbeträchtlichen weissen Asche (Calciumphosphat). Die Thierkohle gibt, mit verdünnter Salzsäure übergossen, ein Filtrat, welches beim Uebersättigen mit Ammoniak einen gallertigen, weissen Niederschlag abscheidet. — Zusammensetzung: Stickstoffhaltige Kohle (etwa $^{2}/_{5}$) mit Calciumphosphat (etwa $^{3}/_{5}$). — Darstellung: 3 Th. Kalbfleisch, vom Fett befreit und in kleine Stücke zerschnitten, werden mit 1 Th. Kalbsknochen in einem (eisernen) Tiegel verbrannt, bis keine brennbaren Dämpfe mehr entweichen. Der Tiegel ist etwa zum dritten Theile zu füllen und, mit einer Thonplatte bedeckt, einem mässigen Feuer auszusetzen. Der Rückstand wird nach dem Erkalten gepulvert und alsbald in Flaschen gefüllt. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glas- oder Porzellangefässen. — Anwendung: Zur Desinfection, Verschluckung schädlicher Gase, zumal als Gegengift bei Vergiftungen durch Metalle (auch Arsenik) und Alkaloide, innerlich zu 0.5—2.0 in Oblaten oder Capsules. Aeusserlich auf putride Wunden, Krebsgeschwüre u. dergl. zur Beseitigung der übelriechenden Ausdünstungen. Schlickum.

**Carbo Ligni depuratus seu pulveratus** (Ph. Austr., Gall., Germ. u. A.), Gereinigte Holzkohle, Holzkohlenpulver. Ein schwarzes, etwas glänzendes, geruch- und geschmackloses Pulver, unlöslich in allen Lösungsmitteln, in der Glühhitze ohne Flamme bis auf eine geringe Menge Asche verbrennend. Es gibt an Salzsäure nichts ab, so dass das Filtrat auf Zusatz von überschüssigem Ammoniak klar bleibt. — Zusammensetzung: Kohle mit einem geringen Gehalte an Aschenbestandtheilen des zur Verkohlung benutzten Holzes. — Darstellung: Gute Meilerkohle wird in einem bedeckten und nur mit einer kleinen Oeffnung versehenen eisernen Gefässe oder in einem mit Deckel verschlossenen Windofen nochmals durchgeglüht, bis sie keinen Rauch mehr gibt. Alsdann lässt man die Kohlenstücke bedeckt erkalten, entfernt mittelst des Blasebalges die Asche, pulvert sie und bringt sie ohne Verzug in verschlossene Gefässe. — Prüfung: An Weingeist darf die Holzkohle keine färbenden oder riechenden Bestandtheile (empyreumatische Stoffe) abgeben, auch muss sie mit Wasser gekocht ein ungefärbtes Filtrat liefern. Auf Platinblech geglüht, hinterlasse sie kaum Asche. — Aufbewahrung: In wohl verschlossenen Gefässen aus Glas oder Porzellan. An der Luft schwängert sich die Kohle mit Riechstoffen und wird dann als Medicament unbrauchbar; nochmalige Durchglühung macht solche Kohle wieder brauchbar. — Gebrauch: Wegen der kräftigen Absorption von Gasen dient die Holzkohle als Desinfectionsmittel zum Aufstreuen auf putride Wunden, als Zahnpulver gegen übelriechenden Athem, innerlich zu 1.0—4.0 g in Pastillen, Oblaten, Capsules, bei Gasbildung im Magen. Schlickum.

**Carbo Ossium**, *Carbo animalis* (Ph. Gall., U. S. u. A.), *Ebur ustum nigrum*, Knochenkohle, Spodium. Ein tiefschwarzes, glanzloses Pulver ohne Geruch und fast ohne Geschmack, in der Glühhitze zu einer beträchtlichen weissen Asche verbrennend, unlöslich in Wasser; in verdünnter Salzsäure löst es sich, unter Entwicklung von etwas Schwefelwasserstoff, theilweise auf; das Filtrat scheidet beim Uebersättigen mit Ammoniak einen gelatinösen, weissen Niederschlag (Calciumphosphat) ab. — Zusammensetzung: Stickstoffhaltige Kohle (etwa $^{1}/_{8}$—$^{1}/_{10}$) mit Calciumphosphat (etwa $^{7}/_{10}$—$^{8}/_{10}$) und etwas Calciumcarbonat, auch wohl Schwefelcalcium. — Darstellung: Knochen werden bei ungenügendem Luftzutritt verkohlt, dann in ein mehr oder minder feines Pulver verwandelt. — Aufbewahrung: Vor Feuchtigkeit geschützt. — Anwendung: Zum Entfärben organischer Auszüge, von Zuckerlösungen, Alkaloiden u. A. m. Gewöhnlich bedient man sich dazu der gereinigten Knochenkohle, einer mit ver-

dünnter Salzsäure völlig ausgezogenen und darauf vollständig ausgewaschenen Knochenkohle. Schlickum.

**Carbo Spongiae,** *Spongiae ustae*, Schwammkohle, Gebrannte Schwämme. Ein braunschwarzes, glanzloses, fast geruchloses Pulver von etwas salzigem Geschmacke. Mit Wasser geschüttelt, gibt sie ein Filtrat, welches, mit etwas rauchender Salpetersäure versetzt und mit Chloroform geschüttelt, dasselbe röthet. — Zusammensetzung: Kohle mit geringen Mengen Chlornatrium und etwas Jodnatrium (etwa 2 Procent). — Darstellung: Badeschwämme (die billigen Spongiae in fragmentis) werden zunächst durch Klopfen von dem sie begleitenden Sande und Steinchen befreit, dann in einem geschlossenen eisernen Gefässe (Trommel) bei gelindem Feuer geröstet, bis der Rückstand schwärzlich geworden ist und sich leicht zerreiben lässt; derselbe wird gepulvert. — Prüfung: Das Präparat darf nicht zu sandig sein, andernfalls die Schwämme vor dem Brennen nicht gehörig gereinigt worden waren. — Aufbewahrung: In verschlossenen Gefässen, da die Schwammkohle etwas hygroskopisch ist. — Anwendung: Gegen den Kropf innerlich zu 0.5—2.0 g. Seit Einführung des Jodkaliums ist das Mittel, welches seine Wirksamkeit dem geringen Gehalte an Jodnatrium verdankt, obsolet geworden. Schlickum.

**Carbolgaze,** Carboljute, Carbollint, Carbolsalbenmull etc., s. unter Verbandstoffe.

**Carbolineum** von AVENARIUS ist eine schwarzbraune Flüssigkeit, die sich behufs Conservirung von Holzwerk, besonders in feuchten Localen, gut bewährt haben soll. Die Zusammensetzung des Carbolineum ist nicht genau bekannt, in der Hauptsache dürfte es ein Gemenge schwerer Theeröle sein, wie sie bei der Gasbereitung gewonnen werden.

**Carbolismus.** Die Carbolvergiftung kann durch jede Art der Application herbeigeführt werden. Selbstmorde, unglückliche Zufälle und die unzweckmässige Anwendung zu Heilzwecken stellen deren Ursachen dar. Sowohl die äussere Haut, als auch Wundflächen und die Schleimhäute der Luftwege, des Mastdarmes u. s. w. vermögen die für die Vergiftung nothwendige Quantität der Carbolsäure in den Kreislauf einzuführen. Beide Geschlechter werden in gleicher Weise von der Carbolsäure afficirt. Am stärksten wirkt sie, wenn dieselbe in den leeren Magen eingeführt ist. Kinder zeigen eine derartig erhöhte Empfänglichkeit für die Giftwirkung dieser Substanz, dass man bei ihnen in neuerer Zeit vielfach von dem Gebrauche derselben als chirurgisches Verbandmittel Abstand genommen hat.

Die giftige Dosis beträgt 0.25—1.0 g, die tödtliche liegt für Erwachsene zwischen 8 und 60 g. Die Wirkung tritt in acuten Vergiftungen sehr schnell nach der Einführung in den Körper ein. Der Tod vermag in 12 Minuten bis nach 60 Stunden zu erfolgen.

Eine nicht unerhebliche Menge der dem Körper beigebrachten Carbolsäure geht in den Harn als Phenolschwefelsäure über, ein anderer wird durch Oxydation in Hydrochinon verwandelt. Letzteres wird zu einem Theile schon im Organismus zu unbestimmbaren gefärbten Producten weiter oxydirt, die in den Harn übergehen und ihn braun oder braungrün färben, zum grösseren Theile erscheint es im Harne als Hydrochinonschwefelsäure. Die bei manchen „Carbolharnen" erst beim Stehen eintretende Dunkelfärbung erfolgt dadurch, dass sich die ausgeschiedene Hydrochinonschwefelsäure spaltet und das hierbei frei werdende Hydrochinon sich unter dem Einflusse der Luft zu gefärbten Verbindungen oxydirt. Es erfolgt dies um so schneller, je alkalischer der Harn ist. Diese Veränderung der Harnfarbe ist kein Zeichen einer Carbolvergiftung, da dieselbe auch nach nicht giftigen Carboldosen auftreten kann.

Die Carbolsäure ruft locale und allgemeine Wirkungen hervor. Die localen lassen sich zum wesentlichen Theil aus der Einwirkung auf Eiweiss ableiten. Gelöstes

Eiweiss wird durch fünfprocentige Carbolsäure coagulirt, durch dreiprocentige nur getrübt, von einprocentiger unverändert gelassen. Eine chemische Verbindung findet nicht statt, da man aus dem durch Carbolsäure coagulirten Eiweiss die Säure auswaschen kann. Dagegen scheint sich die Carbolsäure mit faulig verändertem Eiweiss chemisch zu verbinden, da sie, zu solchem gesetzt, sich nicht mehr in dem Coagulum nachweisen lässt, vorausgesetzt, dass man keinen Ueberschuss des Fällungsmittels zugesetzt hat.

Auf lebenden Geweben ruft die concentrirte Carbolsäure demnach Aetzung hervor. Die Haut wird weiss, unempfindlich und nach Abstossung dieses weissen, durch Alkohol entfernbaren Fleckes entsteht ein rother, später dunkelbraun werdender, bisweilen auch ein Geschwür. Schleimhäute werden energischer angegriffen. Es kann hier zu ausgedehnten Gewebszerstörungen kommen. Rothe Blutkörperchen, sowie Nerven- und Muskelfasern werden durch concentrirte Carbolsäurelösungen zerstört.

Die allgemeinen Wirkungen beziehen sich auf das Centralnervensystem. Sie treten auch nach Aufnahme von Eiweiss nicht fällenden Carbollösungen, wie sie für den Wundverband gebraucht werden, auf.

Die Symptome der leichten Vergiftung bestehen in einem rauschartigen, von Kopfschmerzen begleiteten Zustand, Schwindel, Ohnmacht, Uebelkeit und Erbrechen, Sinken der Pulsfrequenz und allgemeiner Schwäche.

Bei der schweren Vergiftung, die in etwas längerer Zeit verläuft, zeigen sich neben anhaltenden Krämpfen einzelner oder aller Muskeln Blässe des Gesichts, Kälte der Glieder, Erbrechen, Athemnoth und Beschwerden beim Harnlassen. Der Harn enthält bisweilen Eiweiss und Harncylinder, selten Hämoglobin.

Für den qualitativen Nachweis in Giftresten können die Reactionen mit Anilin und unterchlorigsaurem Natron, MILLON's Reagens etc. benützt werden. Organische Massen, wie Mageninhalt, Se- und Excrete, Blut, Gewebe werden zur Untersuchung mit Wasser verdünnt — wenn sie fest sind, zerkleinert und mit Wasser ausgezogen — alsdann colirt, mit Schwefelsäure angesäuert und über freiem Feuer bis zu einem Dritttheil abdestillirt. In dem Destillate erkennt man, wenn viel Carbolsäure vorhanden ist, diese als ölige Tropfen und kann sie auch quantitativ als Tribromphenol entweder durch Wägung des Niederschlages oder auf volumetrischem Wege durch Titriren mit unterbromigsaurem Kalium bestimmen. Die Lösung des letzteren wird so eingestellt, dass 50 cm 0.05 g Phenol entsprechen. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass sowohl normal als in grösseren Mengen in pathologischen Zuständen im Organismus (Darmverschlingung, acute Miliartuberculose, Infectionskrankheiten etc.) Phenol gebildet wird und in grossen Mengen bei der Fäulniss entsteht. So wurde bei den eben erwähnten Krankheiten durch Destillation des mit Salzsäure versetzten Harnes und Fällung des Destillates mit Bromwasser im Maximum pro Liter 1.55 g Tribromphenol gefunden, während in der Norm nur etwa 0.004 g erhalten werden. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich für forensische Fälle, eine möglichst quantitative Bestimmung durch Wägung des Tribromphenols vorzunehmen.

Für die Behandlung kommt der Zuckerkalk *(Calcaria saccharata)*, Eiweiss, Milch und Magnesium, respective Natriumsulfat — letztere behufs Bildung ungiftiger Phenolschwefelsäure — als Antidota in Anwendung. Ausspülungen von Magen oder Darm — wenn in diese das Mittel eingebracht wurde — mit Wasser geben die meiste Aussicht auf einen günstigen Verlauf der Vergiftung.

Lewin.

**Carbolsäure,** Phenol, Benzophenol, Phenylalkohol, Phenylsäure, Monoxybenzol, Hydroxybenzol, $C_6 H_5 (OH)$, (s. auch Acidum carbolicum, Bd. I, pag. 73).

Das Phenol oder einfach hydroxylirte Benzol wurde im Jahre 1834 von RUNGE im Steinkohlentheere aufgefunden und seiner Herkunft entsprechend Carbolsäure genannt. Rein wurde es zuerst 1840 von LAURENT gewonnen, welcher es als Phenylsäure bezeichnete.

Es bildet farblose, glänzende Nadeln, welche bei 44° schmelzen und dann bei 182—183° sieden. Im absolut reinen Zustande ist es an der Luft unveränderlich, das gewöhnlich im Handel vorkommende Präparat zieht jedoch allmälig Feuchtigkeit aus der Luft an und zerfliesst zu einer röthlich gefärbten Flüssigkeit. Die Ursache dieser rothen Färbung ist noch nicht mit aller Sicherheit ermittelt, es scheinen vielmehr verschiedene Ursachen dieser Färbung angenommen werden zu müssen, als welche unter Anderem Spuren von Metalloxyden, Einwirkung des Ammoniakgehaltes der Luft oder Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft angeführt werden. Das Phenol hat einen eigenthümlich durchdringenden Geruch und brennenden Geschmack, wirkt ätzend auf die Haut, ist in Wasser schwer, dagegen in Aether, Alkohol und Essigsäure sehr leicht löslich, desgleichen in Chloroform, Glycerin und Schwefelkohlenstoff, sowie in Ammoniaklösung und Aetzalkalien.

Dem pflanzlichen wie dem thierischen Organismus gegenüber verhält es sich wie ein stark wirkendes Gift (s. Carbolismus); es wirkt fäulnisswidrig, indem es die niederen Organismen oder organischen Fermente tödtet und verdankt dieser Eigenschaft seine ausgedehnte Anwendung als Conservirungs- und Desinfetionsmittel.

Das Phenol findet sich in geringer Menge im Castoreum, im Kuhharn und dem Harn anderer Thiere, im Holz- und Braunkohlentheer, auch im Destillationsproducte mehrerer Harze u. s. w., vor Allem aber in reichlicher Menge als Product der trockenen Destillation der Steinkohlen im Steinkohlenther, aus welchem es ausschliesslich gewonnen wird.

Die Gewinnung aus dem Steinkohlentheer ist eine verhältnissmässig schwierige und jedenfalls langwierige Operation. Zur fabrikmässigen Darstellung werden die zwischen 170—210° siedenden Antheile des schweren Steinkohlentheeröls, das sogenannte rohe Kreosotöl, benutzt, nachdem letzteres zuvor einer Rectification durch eine ein- bis zweimalige Destillation aus schmiedeeiserner Blase unterzogen worden ist. Nunmehr wird das Kreosotöl zur Entfernung beigemengter Kohlenwasserstoffe, basischer Verbindungen etc. in einem eigenen Waschapparate mit Rührvorrichtung mit Natronlauge behandelt, wodurch das Natriumsalz des Phenols, sowie seiner Homologen in Lösung geht, welche nach Verdünnung mit Wasser von den ausgeschiedenen verunreinigenden Stoffen leicht getrennt werden kann.

Diese Kreosotlauge wird dann in grossen hölzernen Bottichen mässig erwärmt und mit so viel frisch gelöschtem Kalk durchgearbeitet, bis die Flüssigkeit undurchsichtig weiss erscheint. Hierbei scheiden sich in der Masse noch vorhandene harzartige Stoffe, Naphtalin etc., aus und werden abkolirt. Die geklärte Flüssigkeit wird dann mit etwa $^1/_8$ der zu ihrer vollständigen Sättigung nothwendigen Menge Schwefelsäure unter starkem Umrühren versetzt, wodurch einerseits noch ferner harzartige Substanzen ausgeschieden und andererseits die Natriumsalze der Homologen des Phenols, das Kresol- und Xylenolnatrium u. s. w., zersetzt und diese Homologen gleichfalls abgeschieden werden, wogegen das Phenolnatrium in Lösung bleibt. Nach Entfernung erwähnter Beimengungen und nachdem eventuell durch einen nochmaligen geringen Zusatz von Schwefelsäure auch die letzten Reste der Homologen beseitigt sind, wird das Phenol durch die erforderliche Menge Säure ausgeschieden, mit gesättigter Kochsalzlösung nachgewaschen und durch Destillation rectificirt, wobei zunächst wasserhaltige Antheile übergehen, die bei einer späteren Rectification mit verarbeitet werden. Durch Auspressen des erstarrenden Destillats und durch nochmalige Rectification bei 182—183° wird das Phenol vollkommen rein erhalten.

Theoretisch leitet sich die Carbolsäure vom Benzol ab, indem im letzteren ein Atom Wasserstoff durch die Hydroxylgruppe vertreten ist; sie bildet das Phenol par excellence.

Als Phenole bezeichnet man solche Hydroxylderivate des Benzols und seiner Homologen, in denen am Benzolkern Wasserstoff durch Hydroxyl vertreten ist und spricht je nach der Anzahl der vorhandenen Hydroxylgruppen von ein-, zwei- und mehratomigen Phenolen.

Der Hydroxylwasserstoff in den Phenolen verhält sich dem in den Alkoholen vielfach ähnlich, er wird gleichfalls nur schwierig durch Metall vertreten, leicht jedoch durch Alkohol- und Säureradicale, wodurch den Aethern und Estern der Alkohole analoge Derivate entstehen.

Die Phenole unterscheiden sich von den eigentlichen Alkoholen vorzugsweise durch ihr Verhalten bei der Oxydation, indem sie hierbei weder Aldehyde, noch zugehörige Säuren liefern.

Die Phenole bilden sich bei der trockenen Destillation verschiedener Harze, des Holzes, der Steinkohlen u. s. w. Zu ihrer synthetischen Darstellung verwandelt man die aromatischen Kohlenwasserstoffe in die entsprechenden Sulfosäuren und schmilzt das respective sulfonsaure Kalium mit Kaliumhydroxyd zusammen, wobei schwefligsaures Kalium und das betreffende Phenolkalium entstehen, woraus das Phenol durch eine Säure abgeschieden wird:

$$C_7 H_7 SO_3 K + 2 KOH = C_7 H_7 OK + K_2 SO_3 + H_2 O$$

Toluolsulfonsaures Kalium — Kresolkalium

Oder man behandelt die Chlor-, Brom- und Jodphenole mit schmelzendem Kaliumhydroxyd, wodurch man zu zwei- oder mehratomigen Phenolen gelangt:

$$C_6 H_4 JOH + KOH = KJ + C_6 H_4 (OH)_2$$

Schliesslich sei noch kurz der Erkennung und Bestimmung der Carbolsäure Erwähnung gethan. Ist sie in nicht all zu geringer Menge vorhanden, so verräth sie sofort der charakteristische Geruch, während das auf Zusatz von etwas verdünnter Eisenchloridlösung erfolgende Auftreten einer blau-violetten Färbung eine Bestätigung ihrer Anwesenheit liefert.

Als ungemein scharfes Reagens auf Carbolsäure fungirt gesättigtes Bromwasser. Setzt man letzteres einer neutralen oder nur schwach sauren, wässerigen Carbolsäurelösung hinzu, so scheidet sich sofort weisses Tribromphenol aus und selbst bei einer Verdünnung von 1 : 100000 erfolgt nach einiger Zeit noch eine milchige Trübung.

Von ungefähr derselben Schärfe ist folgende Reaction:

Die wässerige Phenollösung wird mit einer Lösung von Mercuronitrat zum Kochen erhitzt und dann mit einer Spur Kaliumnitritlösung versetzt — je nach der Menge der vorhandenen Carbolsäure tritt eine mehr oder minder intensive Rothfärbung ein.

Ein mit Salzsäure angefeuchteter Fichtenspan wird von Carbolsäure — dem Sonnenlichte ausgesetzt — blau gefärbt.

Zur quantitativen Bestimmung der Carbolsäure kann die Abscheidung als Tribromphenol

$$C_6 H_5 OH + 6 Br = C_6 H_2 Br_3 OH + 3 HBr$$

Tribromphenol

dienen. Das Tribromphenol wird auf einem gewogenen Filter gesammelt, bis zur neutralen Reaction ausgewaschen, bei circa 80° getrocknet und gewogen. Dies Verfahren ist jedoch nicht sehr genau, da sich nebenbei kleine Mengen Tribromphenolbrom $C_6 H_2 Br_3 OBr$ nach der Gleichung

$$C_6 H_2 Br_3 OH + 2 Br = C_2 H_2 Br_3 OBr + HBr$$

bilden, welche das Resultat beeinflussen.

Am sichersten bestimmt man das Phenol maassanalytisch, wandelt aber hierbei die Bromanalyse durch Zusatz von Jodkalium in eine Jodanalyse um, wobei zugleich das nebenbei entstandene Tribromphenolbrom nach der Gleichung

$$C_6 H_2 Br_3 OBr + 2 KJ = C_6 H_2 Br_3 OK + KBr + J_2$$

zersetzt wird; es scheiden sich somit 2 Atome Jod aus, die 2 Atomen Brom äquivalent sind. Sie werden durch Natriumthiosulfat zurückgemessen, so dass entsprechend der obigen Formel der Tribromphenolbildung nur 6 (und nicht theilweise 8) Atome Brom auf 1 Mol. Phenol gebraucht sind.

Nach BECKURTS wird die Titrirung am besten in folgender Weise ausgeführt:

Man verwendet $^1/_{100}$ Normal-Bromkaliumlösung, $^1/_{500}$ Normal-Kaliumbromatlösung, ferner $^1/_{10}$ Normal-Natriumthiosulfatlösung und eine Jodkaliumlösung, welche 125 KJ im Liter enthält.

In eine mit gut eingeschliffenem Stöpsel versehene Flasche gibt man 25—35 ccm der betreffenden verdünnten (etwa 1 : 1000) Phenollösung, je 50 ccm der KBr- und $KBrO_3$-Lösung und 5 ccm concentrirte Schwefelsäure und schüttelt kräftig um. Nach 10—15 Minuten öffnet man die Flasche, fügt 10 ccm der Jodkaliumlösung hinzu und titrirt nach einigen Minuten das ausgeschiedene Jod mit $^1/_{10}$ Normal-Natriumthiosulfatlösung zurück. Die Berechnung ist eine einfache: Aus einer Mischung von je 50 ccm der Bromid- und Bromatlösung macht Schwefelsäure nach der Gleichung

$$5\,KBr + KBrO_3 + 3\,H_2SO_4 = 3\,K_2SO_4 + 3\,H_2O + 6\,Br$$

0.2392 g Brom frei, welche 0.0469 g Phenol als Tribromphenol binden. 1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Natriumthiosulfatlösung ist gleich 0.008 g Brom, welche 0.00156 g Phenol als Tribromphenol zu binden vermögen. Subtrahirt man nun für jeden Cubikcentimeter $^1/_{10}$ Normal-Natriumthiosulfatlösung, welche zur Bindung des durch Brom freigemachten Jods verbraucht ist, 0.00156 von 0.0469, so erhält man die Menge Phenol, welche in den angewandten Cubikcentimetern Phenollösung enthalten gewesen ist.

Diese Methode gibt sehr gute Resultate. Jehn.

**Carbonas,** Carbonate (franz. und engl.) ist ein kohlensaures Salz (Carbonat). — **Carbonas Lixiviae alkalinus,** Carbonas kalicus e cineribus clavellatis, Carbonas kalicus e tartaro, Carbonas Potassae alkalinus, Carbonas Potassae incompletus (Carbonas Potassae completus = Kalium bicarbonicum) etc. sind sämmtlich veraltete Synonyme für Kalium carbonicum.

**Carbonate** = kohlensaure Salze. Dieselben leiten sich von der zweibasischen Kohlensäure, $H_2CO_3$ oder $CO(OH)_2$ ab und stellen, je nachdem ein oder beide Wasserstoffatome derselben durch Metall ersetzt sind, neutrale oder saure kohlensaure Salze dar. Nur die neutralen Alkalicarbonate sind in Wasser löslich, wohingegen die übrigen neutralen Metallcarbonate unlöslich oder nur in Spuren löslich sind. Was die sauren kohlensauren Salze anbelangt, so lösen sich die der Alkalien und in geringerer Menge auch die der alkalischen Erden, des Magnesiums, Mangans und Eisens. Diese Lösungen sind im Allgemeinen wenig beständig, sie verlieren allmälig, schneller beim Erwärmen Kohlensäure, eventuell unter gleichzeitiger Abscheidung neutraler Carbonate.

Alle Carbonate werden durch Säuren unter Entwicklung von Kohlensäure zersetzt, und zwar die meisten sehr leicht. Auch beim Glühen sind nur wenige, wie z. B. Kalium- und Natriumcarbonat beständig, während die weitaus grössere Mehrzahl dabei Kohlendioxyd entwickelt. Jehn.

**Carbonblut** ist (nach einem engl. Patent) eine mit Blut getränkte und bei gelinder Wärme wieder getrocknete Holzkohle, welche zum Klären von Zuckerlösungen etc. dient.

**Carboneum bichloratum,** Tetrachlormethan, Perchlormethan, $CCl_4$, ist 1839 von REGNAULT entdeckt. In einen Kolben, welcher Chloroform enthält und dem ein Rückflusskühler angefügt ist, wird unter Erwärmen so lange Chlor geleitet, bis sich keine Dämpfe von Salzsäure weiter zeigen. Dann wird der Rückstand mit Sodalösung entsäuert, die untere Schicht mittelst Scheidetrichter getrennt und nach dem Trocknen über Calciumchlorid rectificirt. Das Tetrachlormethan ist eine farblose, ätherisch riechende Flüssigkeit, die in Wasser unlöslich ist, bei 78° siedet, bei — 25° krystallinisch erstarrt und bei 15° ein spec. Gew. von 1.599 besitzt. Alkoholische Kalilauge führt dasselbe in Kaliumchlorid und Kaliumcarbonat über.

Da es als Anästheticum gebraucht wird, so muss es frei von Chlor und Salzsäure sein (Prüfung s. Chloroform). K. Thümmel.

**Carboneum sulfuratum** (Ph. Germ. I. u. A.), *Alcohol sulfuris*, Schwefelkohlenstoff. Eine farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit von eigenartig ätherischem, im unreinen ($H_2S$-haltigen) Zustande unangenehm penetrantem Geruche, höchst brennbar, an der Luft schnell verdunstend, bei 46° siedend, völlig flüchtig, nicht in Wasser, sehr leicht in starkem Weingeist, Aether, Chloroform, fetten und ätherischen Oelen löslich. Spec. Gew. 1.272. Angezündet verbrennt der Schwefelkohlenstoff mit blauer Flamme zu Kohlendioxyd und Schwefeldioxyd. — Zusammensetzung: $CS_2$. — Darstellung: Fabrikmässig durch Destillation von Schwefel, dessen Dämpfe durch glühende Coaks geleitet werden. — Prüfung: Der Schwefelkohlenstoff darf mit Wasser befeuchtetes blaues Lackmuspapier nicht röthen (schweflige Säure). Er hinterlasse beim freiwilligen Verdunsten keinen Rückstand (Schwefel, welcher übrigens dem Präparate eine gelbe Färbung ertheilt). Beim Schütteln mit Bleiacetatlösung darf er dieselbe nicht schwärzen (Schwefelwasserstoff). — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Flaschen an einem kühlen Orte, fern von Feuer und Licht, da der Dampf des Schwefelkohlenstoffes, mit Luft gemischt, bei Annäherung einer Flamme mit Explosion sich entzündet. — Anwendung: Da der Schwefelkohlenstoff reichlich Schwefel aufzulösen vermag, benutzt man ihn zum Vulcanisiren des Kautschuks. Auch gebraucht man ihn technisch zum Entölen, Entharzen, Entfetten. In der Analyse dient er, ähnlich dem Chloroform, zum Nachweis von Brom und Jod, die er, ersteres mit gelber, letzteres mit violetter Farbe auflöst und wässerigen Flüssigkeiten beim Schütteln entzieht. Bei äusserlicher Application, wie beim Inhaliren wirkt der Schwefelkohlenstoff rasch betäubend, jedoch mit schädlicher Nachwirkung. Auch innerlich wirkt er als Gift. Chronische Vergiftungen treten häufig in Kautschukfabriken ein. Man gab ihn früher zu 1—2 Tropfen in Milch, Zuckerwasser u. dergl. gegen gichtische Leiden, Lähmungen, Ohnmachten. Jetzt dient er selten als locales Anästheticum, um geringere Operationen schmerzlos auszuführen. Schlickum.

**Carboneum trichloratum,** Hexachloräthan, Perchloräthan, Chlorkohlenstoff, Kohlensesquichlorid, $C_2Cl_6$. Zur Darstellung leitet man Chlor durch siedendes Aethylenchlorid, $C_2H_4Cl_2$, am Rückflusskühler, bis die Bildung von Salzsäure aufgehört hat. Die sich nach dem Erkalten ausscheidenden Krystalle werden zwischen Fliesspapier gepresst und durch Sublimation oder Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigt. Ausserdem bildet sich Hexachloräthan auf mannigfache Weise (s. u. A. KOLBE, Handwörterbuch d. Ch., II, pag. 618; KRAFT, Berl. Berichte, 10, pag. 803). Dasselbe stellt farblose, rhombische Tafeln von kampferähnlichem Geruch dar. Schmelzpunkt 184°, Siedepunkt 185°, spec. Gew. 2.011. Es ist in Wasser schwer, leichter in Alkohol, sehr leicht in Aether und Chloroform löslich. K. Thümmel.

**Carbonisiren,** wörtlich Verkohlen. Man wendet diesen Ausdruck auf zwei von einander ganz verschiedene Behandlungsmethoden an, von denen der des Carbonisirens des Holzes mit Recht so genannt zu werden verdient. Dieses ist ein thatsächliches Verkohlen des Holzes an seiner Oberfläche, um dasselbe gegen Fäulniss widerstandsfähiger zu machen. Die dem Carbonisiren des Holzes zu Grunde liegende Idee ist die Zerstörung des Zellsaftes, welcher in Berührung mit der Bodenfeuchtigkeit und Wärme wie ein Ferment wirkt und den Process der Fäulniss des Holzes einleitet. Zugleich bewirkt der auf der Oberfläche des Holzes gebildete Ueberzug von Holzkohle ein sowohl mechanisches wie chemisches Schutzmittel für die darunter liegenden Holzschichten. Man wendet das Carbonisiren des Holzes bei Balken, Stämmen, Pfählen u. dergl. an, welche mit einem Theil im Erdboden stecken, wie z. B. Telegraphenstangen. — Schafwolle wird mit stark verdünnter Schwefelsäure carbonisirt, um die sog. „Läuse“ (das sind vegetabilische Verunreinigungen) zu zerstören. Auch das Animalisiren der Baumwolle, um sie zur Aufnahme oder Annahme von Pigmenten leichter empfänglich zu machen, wird (obgleich fälschlich) mit Carbonisiren bezeichnet. Ganswindt.

**Carbonsäuren,** s. Carboxyl.

**Carbonsulfid,** Schwefelkohlenstoff, *Carboneum sulfuratum*, s. pag. 549.

**Carbonusninsäure,** $C_{19}H_{16}O_7$ (nach HESSE), findet sich in den Flechten *Zeora sordida Körb.* und *Usnea barbata Hoffm.* Zur Darstellung wird *Zeora sordida* mit Aether extrahirt, verdunstet und umkrystallisirt, aus *Usnea barbata* ist die Darstellung umständlich.

**Carbonyl,** das Radical der Kohlensäure besitzt die Formel CO und ist zweiwerthig. In den Aldehyden z. B. ist es mit einem Wasserstoffatom und einem Alkoholradical, in den Ketonen mit zwei Alkoholradicalen verbunden. Auch das Kohlenoxyd ist Carbonyl genannt worden.

**Carbonyldiamid** = Harnstoff.

**Carboxyl.** Die sogenannte Carboxylgruppe COOH spielt in der organischen Chemie eine sehr bedeutende Rolle. Geht die für die primären Alkohole charakteristische Gruppe $CH_2OH$ durch den Eintritt eines zweiwerthigen Sauerstoffatoms an die Stelle zweier einwerthigen Wasserstoffatome in die Gruppe COOH über, so erfolgt hiermit die Umwandlung des betreffenden Alkohols in die zugehörige Säure. Es ist demnach die Hydroxylgruppe den Alkoholen und Säuren gemeinsam, während sie aber in ersteren an die Gruppe $CH_2$ gebunden ist, lagert sie in letzteren an CO, dem Carbonyl oder dem Radical der Kohlensäure, wodurch ihr saurer Charakter bedingt ist. Je nachdem in dem Moleküle einer Säure ein, zwei, drei oder noch mehr Carboxylgruppen enthalten sind, erscheint dieselbe als ein-, zwei- etc. basisch.

Es lassen sich die organischen Säuren auch direct von den Kohlenwasserstoffen ableiten, indem man sich in ihnen ein oder mehrere Wasserstoffatome durch die einwerthige Carboxylgruppe vertreten denkt, z. B.:

| $CH_4$ | $CH_3 . COOH$ | $C_6H_6$ | $C_6H_5 . COOH$ |
|---|---|---|---|
| Grubengas | Essigsäure | Benzol | Benzoësäure |

Jehn.

**Carburete** sind Kohlenstoffverbindungen der Metalle; die wichtigsten sind Stahl und Roheisen.

**Carburine.** Unter diesem Namen wird in Frankreich der Schwefelkohlenstoff als Fleckenreinigungsmittel benutzt.

**Carburiren** von Leuchtgas oder Luft wird ausgeführt, um das zur Flamme geführte Brennmaterial kohlenstoffreicher zu machen und dadurch eine weissere Flamme zu erzeugen. Bei Verwendung von Leuchtgas wird ausserdem noch eine Ersparniss erzielt. Zu diesem Zwecke wird das Leuchtgas oder gewöhnliche Luft durch eine Schicht Petroläther, Benzin, Ligroin, Benzol oder durch einen, mit den Dämpfen von schwach erwärmtem Naphtalin erfüllten Raum hindurch geleitet und darauf zur Flamme geführt. Es werden sich zum Carburiren alle Flüssigkeiten eignen, die für sich mit russender Flamme brennen, also kohlenstoffreich sind und sich bis auf den letzten Rest gleichmässig verflüchtigen. Wegen der leichten Brennbarkeit der hier in Frage kommenden Stoffe muss bei dem Carburiren die grösste Vorsicht geübt werden. Bei Verwendung von Gas wird das Carburirungsgefäss direct an die Gasleitung angeschlossen; bei Anwendung von Sauerstoff oder Luft muss ein Gasometer vorhanden sein, von dem aus die Leitung nach dem Gefässe, wo die Luft carburirt wird, führt. Im Carburirungsgefäss muss immer ein kleiner Ueberdruck herrschen, weil sich sonst das Durchstreichen der Gase durch die Carburirungsflüssigkeit bei jeder Blase durch ein Zucken der Flamme unangenehm bemerkbar macht (s. auch Albocarbon). — Im weiteren Sinne versteht man unter Carburiren nicht nur diesen lediglich mechanischen Process, sondern auch denjenigen chemischen Process, der eine Bereicherung von Gasen oder Dämpfen mit Kohlenstoff oder schweren Kohlenwasserstoffen herbeiführt, selbst dann, wenn das betreffende Gas vor dem Carburiren noch nicht brennbar war, wie z. B. bei

dem durch Ueberleiten von Wasserdämpfen über glühende Kohlen gebildeten carburirten Wassergas (s. auch dieses).

**Carbylamine,** Isonitrile, Isocyanide sind Cyanide einwerthiger Alkoholradicale, die auch mit dem Namen Cyanäther, Cyanester bezeichnet werden. In den Nitrilen wird der Stickstoff als dreiwerthig angenommen: $C^{IV}\langle^{N^{III}}_{R^{I}}$, in den Isonitrilen oder Carbylaminen jedoch als fünfwerthig $N^{V}\langle^{C^{IV}}_{R^{I}}$. Jenach dem Alkoholradical, welches in der Cyanwasserstoffsäure Wasserstoff substituirend fungirt, führen die Isonitrile die Namen Methylcarbylamin, Aethylcarbylamin, Phenylcarbylamin u. s. w. Cyanide mehrwerthiger Alkoholradicale heissen Cyanhydrine. Eine allgemeine Darstellungsmethode der Carbylamine ist, das entsprechende Amin mit Chloroform bei Gegenwart von alkoholischer Kalilauge zu erhitzen. $C_2H_5.NH_2 + CHCl_3 = C_2H_5.NC + 3HCl$. Hierauf beruht die Carbylaminprobe HOFMANN's zum Nachweis primärer Amine. Weitere Darstellungsmethoden der Carbylamine sind: Einwirkung der Alkyljodide auf Silbercyanid: $C_2H_5J + NCAg = C_2H_5.NC + AgJ$. Zwei Moleküle Silbercyanid werden mit 1 Molekül des Alkyljodids (in ätherischer Lösung) im Rohr erhitzt, das Reactionsproduct unter Zusatz von Wasser und Kaliumcyanid destillirt. In geringer Menge entstehen die Carbylamine bei der Darstellung der Nitrile durch Destillation der ätherschwefelsauren Alkalisalze mit Kaliumcyanid. Die Carbylamine sind farblose, destillirbare, giftige, höchst widerlich riechende Flüssigkeiten und in geringen Mengen schon am Geruch zu erkennen. Die Ph. Germ. hat als Identitätsreaction für Chloroform die Carbylaminprobe aufgenommen. Sie lässt Chloroform mit Anilin und alkoholischer Kalilauge erwärmen, wobei sich Phenylcarbylamin bildet und am Geruch erkannt wird. Substanzen, wie Aethylenchlorid und Tetrachlorkohlenstoff, welche dem Chloroform ähnlich riechen, geben diese Reaction nicht. — S. auch Nitrile.

**Carcanières** in Frankreich, Depart. Ariège, besitzt 13 Schwefelthermen von 25—59°.

**Carcinom** (καρκίνος, Krebs) nennt man in der Medicin eine bösartige Afterbildung (s. Bd. I, pag. 175), welche in Form von Knoten auftritt oder das befallene Organ gleichmässig ohne eine scharfe Begrenzung durchsetzt (infiltrirter Krebs). Grösse und Consistenz der Geschwulst sind äusserst verschieden; letztere je nachdem der faserige oder der zellige Bestandtheil des Krebses überwiegt. Der Faserkrebs *(Scirrhus)* zeichnet sich durch Härte und Derbheit aus, während der vorwiegend aus Zellen bestehende Markschwamm (Medullarkrebs) die weiche Consistenz der Gehirnsubstanz hat. Ein besonders blutreiches Carcinom nennt man Blutschwamm *(Fungus haematodes)*. Melanotische Carcinome zeichnen sich durch grossen Reichthum an dunklem Pigment aus. Durch schleimige Umwandlung der Zellen eines Carcinoms entsteht der Gallertkrebs. Carcinome kommen fast in sämmtlichen Geweben und in allen Organen vor. Sie entstehen aus den Epithelien; was aber die Epithelien veranlasst, zu Carcinomen heranzuwuchern, ist in tiefes Dunkel gehüllt. Krebsgeschwülste der Haut bezeichneten die älteren Chirurgen als Cancroide, jetzt nennt man sie Epitheliome.

**Carcinominum** (isopathisch), Krebseiter in Verreibung und Verdünnung.

**Cardamine,** Gattung der *Cruciferae*, Unterfamilie *Arabideae*. Kräuter mit meist fiederschnittigen Blättern, deckblattlosen weissen oder rothen Blüthen mit genagelten Kronenblättern, aus denen sich linealisch flache Schoten entwickeln, deren fast nervenlose Klappen bei der Reife sich nach aussen rollen und eine Reihe Samen zeigen.

Das Kraut von *Cardamine amara L.*, einer durch kurze Staubfäden mit violetten Antheren charakterisirten Art, auch *Herba Nasturtii majoris* genannt, und das Kraut von *C. pratensis L.*, durch gelbe, langgestielte Antheren

charakterisirt, als *Herba Nasturtii pratensis* oder *Herba Cuculi* von der vorigen unterschieden, dienen hie und da noch als Volksheilmittel wie die Kresse.

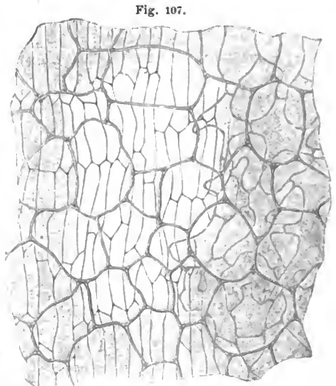
*Herba Cardamines majoris s. Nasturtii indici* ist die Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus L.*).

**Cardamomum**, von RUMPH aufgestellte *Zingiberaceen*-Gattung, synonym mit *Elettaria White et Maton* (s. d.) und mit *Amomum L.*

*Fructus Cardamomi s. Cardamomum minus s. malabaricum* stammen von *Elettaria Cardamomum White et M. (Alpinia Cardamomum Rxb., Amomum repens Sonn.)*, einer an der Malabarküste heimischen und auch da cultivirten Art. Die Früchte sind eirund und 10 mm lang oder gestreckter, bis 20 mm lang und halb so dick, kurz gestielt, geschnäbelt, hellgelb, längsstreifig, am Querschnitt gerundet, dreikantig, als Ausdruck der dreifächerigen Kapsel. Die Scheidewände sind dünnhäutig, farblos. Die Samen jedes Faches, meist 6—8 an Zahl, bilden einen zusammenhängenden Körper, der indessen leicht in seine Theile zerlegt werden kann. Dabei sieht man, dass die Samen von einem zarten Häutchen bekleidet sind. Sie sind unregelmässig-kantig, etwa 3 mm gross, hell rothbraun, querrunzelig mit einem vertieften Nabel und einer Furche für den Nabelstrang der einen Seite entlang. Der Same riecht angenehm aromatisch, an Kampfer erinnernd, und schmeckt scharf gewürzig; die dünne, leder- oder papierartige Kapsel dagegen, welche 30 Procent der Frucht beträgt, ist nicht aromatisch.

Man sammelt die Fruchtstände in den Monaten October bis December, trocknet sie an der Sonne, bis sich die Früchte abstreifen lassen, welche sodann vollständig über schwachem Feuer getrocknet werden. Aus den Productionsorten kommen die meisten Cardamomen nach Bombay und von da auf den europäischen Markt.

Fig. 107.



Innenhaut des Fruchtgehäuses der Ceylon-Cardamomen, von innen gesehen.

Die Cardamomen liefern bis 5 Procent ätherisches Oel, enthalten überdies 10 Procent fettes Oel, Harz, und bemerkenswerth ist ihre manganhaltige Asche (FLÜCKIGER).

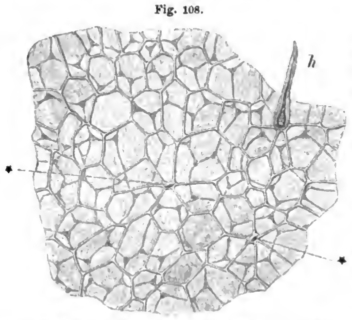
Anatomisch sind die Früchte und besonders die Samen ausgezeichnet charakterisirt.

Die Fruchtschale zeigt am Querschnitte ein grosszelliges, zartwandiges Parenchym, in welchem zahlreiche kleine Zellen unregelmässig vertheilt sind, die je einen citronengelben bis rothbraunen Harzklumpen (0.05 mm) enthalten. Die äussere Bedeckung bildet beiderseits eine Oberhaut aus flachen, aber sonst verschieden gestalteten Zellen. Jene der äusseren Epidermis (Fig. 108) sind unregelmässig rundlich-polygonal, die innere Oberhaut dagegen (Fig. 107) ist aus prismatischen, vorwiegend in der Längsrichtung gestreckten, stellenweise aber unregelmässig orientirten Zellen gefügt. Die Membranen beider sind ziemlich derb, farblos. Nahe der inneren Wand der Fruchtschale wird das Parenchym von ansehnlichen Gefässbündeln durchzogen.

Die glashelle Membran (Fig. 109), welche die einzelnen Samen überzieht und am Grunde mit ihnen verwachsen ist, erscheint auf den ersten Blick fast structurlos; bei scharfer Einstellung kann man indess zarte, sehr lange Schläuche unterscheiden, die mit stark lichtbrechenden Tropfen und Eiweisskörnchen erfüllt sind. Es liegen

in ihr einzeln oder in Längsreihen (Kammerfasern) Krystalldrusen von Kalkoxalat. Sie wird morphologisch als Arillus aufgefasst.

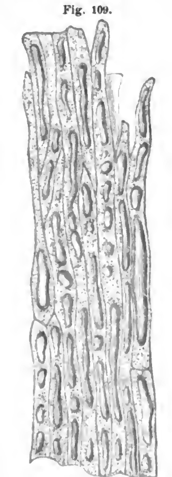
Fig. 108.




Oberhaut der Fruchtschale der Ceylon-Cardamomen mit durchscheinendem Parenchym. *h* ein Haar, * Spuren abgefallener Haare. Vergr. 160.

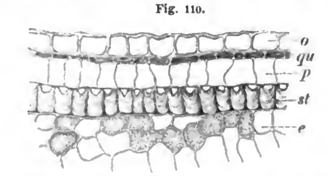
Die Samenschale ist derb (0.12 mm), im trockenen Zustande hart, erweicht aber nach mehrstündigem Quellen in Wasser und bietet der mikroskopischen Untersuchung an Schnitt- und Schabpräparaten weiter keine Schwierigkeit. Am Querschnitte unterscheidet man sicher vier Schichten (Fig. 110). Die äussere Zellenreihe besteht aus sehr langen, spitzwinkelig verbundenen oder schlauchförmig endigenden Zellen von meist 0.035 mm Breite (Fig. 110 und 111, *o*). Die braune Schicht kreuzt die vorige im rechten Winkel. Die Zellen sind zarthäutig, mit formlosem braunen, auf Gerbstoff reagirenden Inhalt dicht erfüllt. Die rundlichen, gegenseitig abgeflachten Zellen der dritten Schicht (Fig. 140, 111 *p*) werden als die Träger des ätherischen Oeles angesehen. Die Palissadenzellen *(st)* sind 0.025 mm hoch, 0.016 mm breit,

Fig. 109.



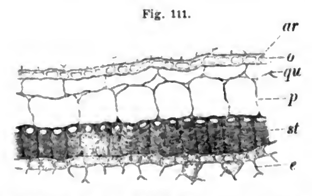
Gewebe des Samenmantels der Cardamomen. — Vergr. 160.

Fig. 110.




Querschnitt durch den Samen der Malabar-Cardamomen. *o* Schlauchzellen, *qu* Querzellen, *p* ölführendes Parenchym, *st* Palissadenzellen, *e* Perisperm. — Vergr. 160.

Fig. 111.




Querschnitt durch den Samen der Ceylon-Cardamomen. *ar* Reste des Samenmantels; die übrigen Buchstaben wie in Fig. 110.

intensiv braun gefärbt und erscheinen von der oberen Fläche gesehen (Fig. 112, *st*) mit polygonalen Conturen und einem ziemlich weiten Lumen, von der inneren

Fläche aus als eine compacte braune Masse mit den scharf gezogenen Grenzlinien der Zellen.

Der Samenkern ist weiss, mehlig. Er ist in drei Portionen gesondert. Die Mitte nimmt der Embryo ein; er ist eingehüllt in ein Endosperm, dessen Zellen Eiweiss und fettes Oel enthalten, sich daher mit Jod gelb färben; die grösste Masse des Kerns besteht aus dem Perisperm, dessen polyedrische, schwach gewellte Zellen (Fig. 112, *e*) dicht mit kaum messbar kleinen Stärkekörnchen erfüllt sind. Der gesammte Stärkeinhalt der Zellen ist oft zu einem Klumpen geballt, der in toto herausfällt. Bei Behandlung mit Alkalien in der Kälte zerfliessen diese Klumpen nicht, wie sonst die Stärke, sondern sie bilden anfangs körnige, sodann vollkommen homogene, stark lichtbrechende Kleisterballen mit scharfen Umrissen, was wohl für die Anwesenheit eines die Körnchen einhüllenden Bindemittels (Schleim ?) spricht.

Fig. 112.

o
am
st
qu
e
st
p

Samenschale der Malabar Cardamomen. — Vergr. 160. *e* Perisperm mit Stärke erfüllt, *am* einzelne Stärkeklumpen; die übrigen Buchstaben wie in Fig. 110.

Die meisten Pharmakopöen haben die kleinen Cardamomen aufgenommen und bedienen sich der Samen als Zusätze zu verschiedenen aromatischen Präparaten, die Ph. Germ. II. hat dieselben jedoch ausgeschieden, zugleich mit dem *Electuarium Theriaca,* zu dessen Bereitung sie früher gedient hatte. Ph. Austr. benützt sie zur Bereitung von *Decoct. Zittmanni mitius, Spiritus aromaticus* und *Tinctura Rhei vinosa Darelli* und gestattet nicht die Verwendung anderer Cardamomen-Arten.

Ausser zu arzneilichen Zwecken verwendet man die Cardamomen auch als Gewürz, dazu jedoch die zwar weniger gehaltvollen, aber wohlfeileren Ceylon- oder langen Cardamomen, welche von *Elettaria major Sm.* abstammen, einer wesentlich nur durch die Form der Früchte von *E Cardamomum* verschiedenen, daher auch nur als Varietät derselben aufgefassten Art.

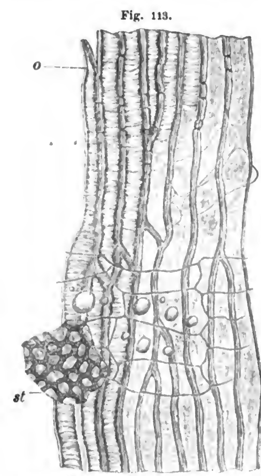
Die Früchte sind viel grösser, bis 4 cm lang, kaum centimeterdick, etwas gekrümmt, schmutzig-graubraun. Die Samen sind gut doppelt so gross wie bei der vorigen Art, ebenso kantig und runzelig, aber dunkler gefärbt, befeuchtet mitunter schwarzbraun. In jedem der drei Kapselfächer liegen bis gegen 20 Samen. Sie schmecken weniger fein und schärfer, die Ausbeute an ätherischem Oel beträgt nur 3.5 Procent. Die Unterschiede im anatomischen Baue, welche zur Unterscheidung der beiden Arten im gepulverten Zustande dienen können, erhellen aus den beistehenden Figuren.

Vor Allem besitzt die Oberhaut der Fruchtschale ein auszeichnendes Merkmal darin, dass sie behaart ist. Zwar sind die kleinen einzelligen Härchen (Fig. 108, *h*) nur selten mehr anzutreffen, aber man sieht ihre Spuren an der gegen ihre Basis convergirenden Anordnung der Oberhautzellen.

Die Samen sind bedeutend härter als die der kleinen Cardamomen. Selbst nach mehrtägiger Quellung in Wasser bleiben sie spröde. Die Oberhaut ist kleinzelliger und derbwandiger, die Querzellenschicht entbehrt des braunen Inhaltsstoffes, die Oelzellen sind grösser, die Palissadenzellen zu einer Steinplatte verbunden, in

der man die Zellengrenzen kaum zu unterscheiden vermag. Die Oberhaut ist ihrem Baue nach ein sclerosirter Samenmantel. Die Zellen haben dieselbe exorbitante Länge, die gedoppelte Wand ist 0.006 mm dick, schwach spiralig-gestreift (Fig. 113). Sie bietet das beste Unterscheidungsmerkmal von den Samen der kleinen Cardamomen.

Fig. 113.

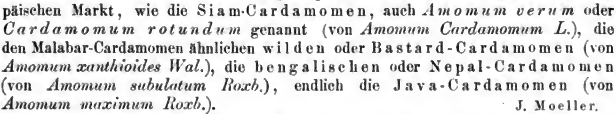



Samenschale der Ceylon-Cardamomen. Vergr. 160.
o Schlauchzellen, st Palissaden.

FLÜCKIGER'S histologische Beschreibung der Malabar-Cardamomen (Pharmakognosie, 2. Aufl., pag. 851) stimmt mit diesen Befunden nicht überein. Annähernd richtig ist die Abbildung des Querschnittes in BERG'S Anatom. Atlas (Taf. XLIV), die Beschreibung ist aber ungenau. Die kurzen Angaben VOGL'S (Commentar, 3. Aufl., pag. 181) enthalten keine Unrichtigkeit, nur wurde die Querzellenschicht übersehen. HANAUSEK (Nahrungsmittel, pag. 290) lehnt sich an die Beschreibung VOGL'S an.

Die äusserst zarten Querzellen wurden bisher ignorirt, doch sind sie in Flächenansichten immer aufzufinden (Fig. 112 u. 113, *qu*). In der Form ähnlich, aber schärfer conturirt sind die ölführenden Zellen der dritten Schicht (Fig. 112, *p*). Durch ihre Grösse (radial 0.10, tangential 0.20 mm) und Querstreckung sind sie von den gleichwerthigen Zellen der Malabar-Cardamomen zu unterscheiden. Auch die Steinzellen sind etwas grösser, hauptsächlich aber durch ihre intensivere Sclerosirung verschieden (Fig. 113, *st*).

Andere Cardamomen kommen im continentalen Handel nicht vor. Nur ausnahmsweise gelangen noch andere Arten auf den europäischen Markt, wie die Siam-Cardamomen, auch *Amomum verum* oder *Cardamomum rotundum* genannt (von *Amomum Cardamomum L.*), die den Malabar-Cardamomen ähnlichen wilden oder Bastard-Cardamomen (von *Amomum xanthioides Wal.*), die bengalischen oder Nepal-Cardamomen (von *Amomum subulatum Roxb.*), endlich die Java-Cardamomen (von *Amomum maximum Roxb.*).



J. Moeller.

**Cardiaca** (καρδία, Herz; καρδιακός, zum Herzen gehörig) sind alle auf die Herzaction in hervorragender Weise wirkenden Medicamente, die man nach Massgabe ihrer Wirkungsweise in erregende, *Cardiaca stimulantia*, stärkende, *Cardiaca tonica*, und schwächende oder beruhigende, *Cardiaca sedativa*, eintheilt. Diese Unterclassen gehen insofern in einander über, als einzelne Stoffe, z. B. Chloroform, in verschiedenen Dosen erregend und schwächend auf das Herz wirken können, und als die hauptsächlichsten Tonica des Herzens in sehr hohen Dosen geradezu Gifte sind, welche die Herzaction aufheben (s. Herzgifte).

Als *Cardiaca stimulantia* bezeichnet man Stoffe, welche rasch die Arbeitsleistung des Herzens und die Zahl der Herzschläge in Fällen, wo beide herabgesetzt sind, vermehren und daher vorzugsweise bei Ohnmacht *(Syncope)* oder sogenanntem Shock, wie solcher durch psychische Aufregung oder schwere körperliche Verletzungen oder durch den Einfluss gewisser Gifte (Schlangengift, Chloroform, Cloakengas u. a.) hervorgerufen wird, sowie auch bei Herzschwäche im Verlaufe von fieberhaften Affectionen (Typhus, acute Exantheme, asthenische Pneumonie) in Anwendung kommen. Die wichtigsten Stoffe dieser Art, deren Wirkung sich übrigens theilweise nicht blos auf das Herz, sondern auch auf die Gefässe erstreckt (soge-

nannte *Vasostimulantia)*, sind die Ammoniakalien und Alkoholica, denen sich Aether, Kampfer, Terpentinöl, verschiedene Aetherea oleosa (Serpentaria, Angelica, Arnica u. a.) und Atropin anschliessen. Die in allen Fällen, wo diese Stoffe indicirt sind, vorhandene Gefahr im Verzuge macht häufig den Gebrauch von Applicationsmethoden und Formen nothwendig, die die *Cardiaca stimulantia* rasch in das Blut und zum Herzen gelangen lassen, so die directe Einspritzung von Ammoniak in's Blut bei Schlangenbiss, die Subcutaninjection von Aether und Atropin bei Shock und Sonnenstich, die Darreichung sehr concentrirter Alkohollösungen (Cognac, Brandy, starke Weine) im Collaps, wo schwacher Wein oder Bier gar keine Wirkung haben. Aeussere Reize (Riechenlassen auf Ammoniak u. a.) unterstützen die Action, ebenso die Application von Wärme (heisse Beutel in der Magengegend).

*Cardiaca tonica* nennt man diejenigen Mittel, welche den Herzschlag kräftigen, meist bei gleichzeitiger Herabsetzung der Frequenz. Die Mehrzahl derselben gehören zu den sogenannten Herzgiften oder zu der Gruppe des Digitalins, die bei zu grossen Dosen oder bei zu lange fortgesetzter Anwendung Tod durch plötzlichen Stillstand des Herzens in stark zusammengezogenem Zustande des Herzmuskels bedingen können. Solche Stoffe sind Digitalis, Scilla, Helleborus viridis, Adonis vernalis, Convallaria majalis, Strophantus hispidus, Erythrophlaeum guineense mit ihren activen, meist zu den Glycosiden gehörigen Principien. Sie dienen bei irregulärer Herzaction, erfordern aber nicht nur in ihrer Dosirung, sondern auch in Bezug auf die Dauer der Darreichung und das Verhalten des Kranken die grösste Vorsicht. Man kann zu den *Cardiaca tonica* auch das Coffeïn und das Strychnin zählen, welche ebenfalls den Blutdruck steigern und die Circulation verlangsamen, daneben aber noch andere wichtigere Wirkungen besitzen, die sie anderen Arzneiclassen zuweisen.

*Cardiaca sedativa* heissen diejenigen Medicamente, welche Energie und Frequenz der Herzcontractionen herabsetzen und entweder zum Zwecke der Beseitigung von heftiger Herzaction (Herzklopfen, Palpitationen) oder zur Herabsetzung der Herzschlagzahl in heftigem Fieber gebraucht werden. In ersterer Beziehung hat namentlich die Blausäure Ruf, in letzterer Aconit, Veratrum und Antimonpräparate, insbesondere Brechweinstein, welche jedoch — mit Ausnahme des in England und Nord-Amerika bei entzündlichem Fieber vielbenutzten Aconits — durch andere Antipyretica verdrängt sind, die mit erheblicher Herabsetzung der Fiebertemperatur auch constant den Fieberpuls beseitigen. Auch Digitalis war früher im Fieber wegen der dadurch bedingten Pulsverlangsamung sehr gebräuchlich, steigert aber die Energie des Herzschlages. Th. Husemann.

**Cardialgie** *(cardia*, Magenmund und ἄλγος, Schmerz) bedeutet Magenkrampf.

**Cardol,** *Cardolum vesicans s. pruriens,* wird nach STÄDELER aus der Fruchtschale der sogenannten westindischen Elephantenläuse (Früchte von *Anacardium occidentale L.*) hergestellt durch Extrahiren mit Aether, Abdestilliren, Waschen des Rückstandes mit Wasser, Lösen desselben in 20 Th. Alkohol, Digeriren mit frisch gefälltem Bleioxydhydrat, Abfiltriren und Verdampfen des Alkohols. Durch das Waschen mit Wasser wird Gerbsäure, durch die Behandlung mit Bleioxydhydrat Anacardsäure entfernt. Das Cardol ist ein fast farbloses Oel, leichter als Wasser, löslich in concentrirter Schwefelsäure mit violetter Färbung. Das Cardol zieht Blasen und bewirkt Eiterung. Ein analoger Körper, der milder wirken soll, ist das in gleicher Weise aus den Fruchtschalen der ostindischen Elephantenläuse, *Semecarpus Anacardium L. fil.* hergestellte Cardol. Im Handel existiren Cardole, die Aetherextracte der ganzen Früchte sind und eine dunkelbraune Färbung besitzen.

Ausser der medicamentösen, seltenen Anwendung des reinen Cardols, werden die letzterwähnten unreinen Producte zu Wäschezeichnentinte verwendet, indem man damit schreibt und die Schriftzüge hierauf mit Kalkwasser betupft, wodurch sie tiefschwarz werden. Die Anwendung dieser Wäschezeichnentinte ist wegen der

heftigen Wirkung des Cardols gefährlich; auch bei der Darstellung ist die grösste Vorsicht anzuwenden. — Vergl. Anacardium, Bd. I, pag. 347.

**Cardopatium,** *Compositen*-Gattung JUSSIEU'S. — *Radix Cardopatii* (nicht *Cardopatiae)* ist eine nicht mehr gebräuchliche Bezeichnung für Carlina (s. pag. 562).

**Carduus,** Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Compositae*. Kräuter der alten Welt, charakterisirt durch dachige Hüllschuppen, borstlich-spreuigen Fruchtboden, durchaus röhrige Zwitterblüthen, kahle Achänen mit vielreihigem, haarigem, am Grunde zu einem Ringe verwachsenem Pappus. Keine Art ist in arzneilicher Verwendung.

*Herba Cardui benedicti*, Cardenbenedict, Bernhardinerkraut, Spinnendistel, Chardon bénit, Blessed Thistle, stammt von *Cnicus benedictus L. (Centaurea benedicta L., Carbenia benedicta Benth. et Hook, Calcitrapa lanuginosa Lam.)*, einem in Südeuropa und Vorderasien heimischen, bei uns cultivirten ⊙ Kraute der Unterfamilie *Centaureae*. In Südeuropa (Spanien, Griechenland), Syrien, Transkaukasien, Persien einheimisch, bei uns cultivirt (Cölleda, Heldrungen, Jenalöbnitz). Wurzel dünn, spindelförmigästig, Stengel aufrecht, zum Theil auch niederliegend, bis 60 cm hoch, oberwärts gespreitzt-ästig, ebenso wie die Blätter zottig- oder klebrig-behaart bis spinnwebigfilzig, gefurcht, kantig, roth angelaufen. Die Blätter stehen alternirend. Die unteren grundständigen sind bis 20 cm lang, länglich-lanzettlich, buchtig-fiederspaltig in den geflügelten Blattstiel verschmälert. Die mittleren und oberen Blätter sind kleiner, bis 12 cm, sitzend, herzförmig, halb stengelumfassend, ein Stück weit herablaufend, ebenfalls buchtig-fiederspaltig, die Fiederschnitte beider buchtig gezähnt, die obersten breit-eiförmig, buchtig gezähnt. Alle Blätter sind an den Lappen lang, weichstachelspitzig, beiderseits kurzwollig, weitläufig netz-adrig, die Nervatur weisslich hervorspringend.

Die grossen ei-kegelförmigen, 3 cm langen, einzeln an der Spitze oder den Zweigenden stehenden Blüthenkörbe sind zwischen den obersten, spinnwebig behaarten, zum Theil fast herzförmigen, brakteenartigen Laubblättern verborgen. Die Blätter des ovalen, bauchigen, compacten Hüllkelches sind dachziegelig, nach aussen allmälig kürzer, in der äussersten Reihe mit einfachem kürzeren, aufstrebenden, röthlichen Stachel, die mittleren und inneren mit einem röthlichen, langen, terminalen, nahezu rechtwinklig zurückgebogenen, kammartig gedornten (4—5 Paare) Stachel versehen. Namentlich die innersten Hüllblätter besitzen sehr lange und reichlich gedornte Stacheln. Die wenig zahlreichen Blüthen sind gelb, die mittleren actinomorphe, hermaphrodite, trichterförmige Röhrenblüthen mit 5spaltigem Saum, die Randblüthen steril mit 3spaltigem Saum. Sie überragen das Involucrum nicht.

Das Receptaculum ist flach, dicht borstig, mit weissen, starren Spreuhaaren besetzt. Die Achänen länglich, rund, kahl, mit zahlreichen (20) Rippen versehen. Sie sind unten seitlich angeheftet, daher an der Basis schief abgestutzt (ausgebissen), etwas gekrümmt, bis 5 mm lang, graubraun. Der Pappus, im mittleren Theile so lang oder länger als die Achäne, besteht aus einer inneren Reihe von 10 kurzen, aus einer mittleren Reihe von 10 damit alternirenden, noch einmal so langen Haaren und einem äussersten schüsselförmigen Kranze mit 10 kurzen Kerbzähnen (dreitheiliger Pappus). Die Pappushaare zweiseitig-borstig. Der Same ist endospermfrei, ölig. Die Radicula liegt gegen die Anheftungsstelle gerichtet.

Man verwendet das ganze, zur Blüthezeit (Juni-Juli) gesammelte Kraut (Ph. Germ. II., Graec., Cod. med., Rom., Gall., Belg., Helv., Neerl.) oder nur die Blätter (Ph. Dan., Fenn. III., Norv., Russ., Suec.) oder nur die Blüthen (Ph. Hisp.). Die Ph. Neerl. verwendet nur die sitzenden Stengelblätter, ohne Stengel, die Ph. Belg. das Kraut ohne Stengel und Blüthenköpfe, die Ph. Hisp. VI. nur die Blüthenkörbe, die Ph. Helv. die beblätterten blühenden Zweige, nebst den Stengelblättern, die Ph. Germ. II. und Fenn. die Blätter und blühenden Zweige, der Cod.

med. die ganze blühende Pflanze (HIRSCH). Die Ph. Suec. lässt die Blätter von der blühenden Pflanze, die Ph. Russ. von der wildwachsenden oder cultivirten Pflanze sammeln.

Das getrocknete Kraut ist grün, durch angeflogenen, in dem Haarfilz aufgefangenen Staub bisweilen grau, es besitzt im frischen Zustande einen beim Trocknen fast gänzlich verschwindenden unangenehmen Geruch, der Geschmack ist stark und rein bitter, etwas salzig.

Die sehr langen Haare des Stengels, der Aeste und der Blätter sind dünnwandig, am Grunde weit, oben dünnfadenförmig. Zwischen diesen kommen hier wie am Hüllkelch mehrzellige Drüsenhaare vor, welche die klebrige Beschaffenheit des Krautes bedingen. Frisch fühlt es sich daher etwas harzig-schmierig an. Bei den cultivirten Pflanzen ist die Behaarung geringer.

Das Cardobenedictenkraut enthält einen Bitterstoff (Cnicin, Centaurin: NATIVELLE) der Formel $C_{14} H_{18} O_5$ (SCRIBE) und Gerbstoff, apfelsaure Magnesia (FRICKHINGER), viel Asche. 4—5 Th. frisches liefern 1 Th. trockenes Kraut.

Man bewahrt es in Holz- oder Blechkästen auf. Der beim Schneiden oder Pulvern zurückbleibende holzige oder wollige Theil wird fortgeworfen.

Man gibt es im Aufguss oder Decoct (7—10 : 100) als Amarum, meist in Form des Extractes. Hohe Dosen erzeugen leicht Uebelkeiten (in Folge des Cnicingehaltes).

Auch die Früchte waren ehedem in Gebrauch und galten unter dem Namen Stechkörner als Substituens für die Früchte von *Silybum Marianum Gärtn.*, welche auch als *Fructus Cardui Mariae* bezeichnet wurden.

Als Verwechslungen sind zu nennen: *Cirsium oleraceum Scop.* Nicht oder kaum bitter. Blätter glatt oder zerstreut feinbehaart, schwach stachlig gewimpert, die grösseren fiederspaltig, mit spitzen Lappen, die kleineren nur gezähnt.

*Cirsium lanceolatum (L.) Scop.* Stengel von den herablaufenden Stengelblättern geflügelt, Blätter fiedertheilig derb, unterseits kurzhaarig, dünngraufilzig.

*Silybum Marianum Gärtn.* Blätter kahl, glänzendgrün, weissgefleckt, gestreifte Adern.

*Onopordon Acanthium L.* Blätter spinnwebig, weiss-filzig, buchtig gezähnt.

*Carduus flavus* ist eine durch nichts gerechtfertigte Bezeichnung für *Argemone mexicana L.* (Bd. I, pag. 561). Tschirch.

**Carex**, artenreiche Gattung, der nach ihr benannten Abtheilung der *Cyperaceae*, charakterisirt durch monöcische, seltener diöcische Blüthen und einen in dem aus dem Vorblatte des Aehrchenzweigleins gebildeten, nur am Scheitel offenen Schlauch *(utriculus)* eingeschlossenen Fruchtknoten.

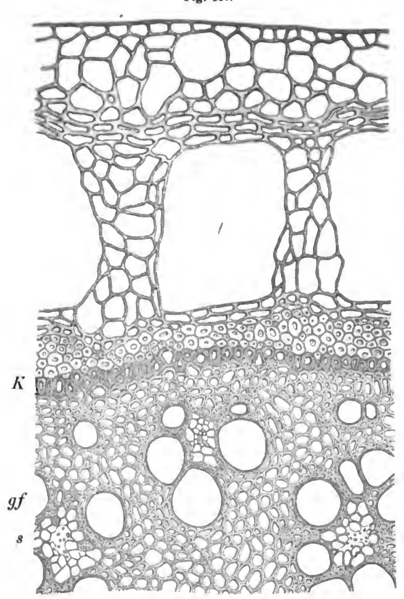
In medicinischer Anwendung ist allein

*Carex arenaria L.*, Sandsegge, bei uns und in Nordamerika auf Flugsand, an sandigen Ufern, Dünen, Wegrändern heimisch, aber zerstreut und stellenweise (fehlt im Süden), häufig nur an der Küste und in der sandigen Mark Brandenburg, da und dort wohl auch zur Befestigung des Flugsandes, besonders der Dünen angebaut oder doch gepflegt. Die Pflanze ist perennirend, besitzt ein bis 3 m langes, dünnes, cylindrisches, verzweigtes, kriechendes Rhizom und aus den Knoten desselben in langer Reihe hervortretend, gerade aufsteigende, aufrechte oder aufwärts gebogene, dreikantige, gestreifte, nackte oberirdische Triebe. Dieselben, oberwärts an den Kanten rauh, sind nur am Grunde beblättert und zur Zeit der Blüthe fast so lang als die schmalen, rinnenförmigen, bogig überneigenden, am Rande rauhen Laubblätter. Die dichte Inflorescenz ist eine Aehre, nur am Grunde bisweilen rispig. Die Partialinflorescenzen, Aehrchen, sind von Tragblättern gestützt, deren untere in eine lange Spitze auslaufen. Die 6—16 Aehrchen sind vielblüthig, die oberen rein männlich, die mittleren gemischt, oben männlich, unten weiblich, die unteren rein weiblich. Deckblätter der ♀ Blüthe eilanzettlich, langzugespitzt, siebennervig, häutigdurchsichtig, so lang oder länger als der Utriculus (das Vorblatt). Schlauch lederig, eiförmig, mit zweizähnigem Schnabel. Die beiden Seitenkiele geflügelt, am Rande fein gesägt. Fruchtknoten oval, Caryopse oblong, zusammengedrückt.

*Rhizoma s. Stolones Caricis, Rad. Caricis arenariae s. Sassaparillae germanicae, Rad. Graminis majoris s. rubra*, Sandriedgraswurzel, rothe Queckenwurzel, deutsche Sassaparille, Laiche, Chiendent rouge, Sea sedge (Ph. Germ. I., Russ., Helv.).

Die langen, zähen, ausläuferartigen Wurzelstöcke sind im Querschnitt fast rund, etwas zusammengedrückt, 2—4 mm dick, verästelt, aussen gelbgrau, blass oder graubraun, und tragen an den wenig verdickten Knoten lange, oft das ganze Internodium einhüllende, dunkelbraune, glänzende, an den älteren Trieben meist bis auf den Knoten mehr oder weniger faserig zerschlitzte, scheidenartige Niederblätter, die die wachsende Region umhüllen, und nur an den Insertionsstellen derselben Wurzelbüschel. Die Internodien sind 3—5 cm lang.

Fig. 114.




Rhiz. Caricis. Querschnitt durch die Randpartie. *l* Luftlücken, *K* Kernscheide, *gf* Gefässe, *s* Siebtheil der Gefässbündel.

Das Lupenbild zeigt eine durch grosse, von braunen Scheidewänden begrenzte Luftkammern lückige, $^1/_6$ des Durchmessers ausmachende Rindenpartie und einen fast weissen porösen Kern. In dem letzteren liegen zahlreiche, mehr oder weniger deutlich in drei Kreisen angeordnete, isolirte, meist etwas bräunliche Gefässbündel. Mark eng, in der Mitte fast sternförmig.

In Folge der eigenartigen Anordnung der Bündel zu Kreisen bleibt das Centrum des Organes bündelfrei und erscheint als (falsches) Mark. Auch in ihm findet sich, wie überhaupt im ganzen Grundparenchym, reichlich Stärke.

Die schwammige Randpartie (falsche Rinde) erweist sich bei anatomischer Untersuchung als aus dünnwandigem Parenchym bestehend, welches von einer Reihe grosser und weiter, ovaler, deutlich radialgestreckter Luftcanäle durchzogen wird. Die Zellen, welche aussen und innen den Luftcanal begrenzen, sind stark zusammengefallen und tangential gestreckt. Die Trennungswände der Canäle bestehen aus 1—3 Reihen radial gestreckter Parenchymzellen. Das die Luftlücken nach innen begrenzende Parenchym geht allmälig in immer dickwandigere Zellen über. Die innerste Schicht derselben ist die aus deutlich radial gestreckten, nach innen etwas stärker als nach aussen verdickten Zellen bestehende einreihige Kernscheide (Endodermis). Auf diese folgen nach innen wiederum verdickte Zellen. Die letzteren, nach innen zu immer dünnwandiger

werdend, enthalten reichlich Stärke. In das Grundgewebe eingebettet finden sich zahlreiche Gefässbündel, in drei unregelmässig concentrischen Ringen angeordnet. Der äussere ist meist durch Stereombrücken zwischen den Bündeln geschlossen. Die inneren bestehen aus, durch Grundparenchym getrennten Bündeln. Die Gefässbündel selbst zeigen concentrischen Bau: Ein Kranz von 5—7 Gefässen umgibt das centrale Phloem. Nur die alleräussersten Bündel zeigen bisweilen radialen Bau.

Das Rhizom riecht frisch schwach gewürzhaft (terpentinartig). Der Geruch verschwindet beim Trocknen fast ganz. Der Geschmack ist mehlig, süsslich bitterlich, hinterher schwach kratzend.

Es enthält frisch Spuren von ätherischem Oel, Stärke, Weichharz. Gerbstoff fehlt. Einige Zellen enthalten Kalkoxalatkrystalle.

Gesammelt wird es von Ende März bis Mai (bevor es entleert ist). Man befreit es von den Stengelresten und den Wurzeln und zerschneidet es sofort auf der Häckselmaschine. Nur so zerschnitten findet es sich im Handel. Früher war es bisweilen auch ungeschnitten, in Bündeln zu finden. Es wird bei gelinder Temperatur getrocknet; 5 Th. frisches geben 2 Th. trockenes Rhizom (HAGER). Man bewahrt es in hölzernen oder Blechgefässen auf.

Verwendet wird es kaum noch, am ehesten mit anderen Wurzeln und Hölzern *(Rad. Ononidis, Lignum Guajaci)* gemischt (Holzthee) in Abkochung. Jedenfalls kommt es der Sassaparilla, wie man Anfangs behauptete, in seiner diuretischen Wirkung nicht gleich.

Oftmals findet sich in den Officinen statt des Rhizoms von *Carex arenaria* das der *Carex hirta L.*, einer Pflanze, die häufiger ist als erstere und von den Sammlern leicht damit verwechselt wird.

Der Wurzelstock der *C. hirta* ist mehr stielrund, fein runzlig, fest, rothbraun, treibt auch aus den Internodien Wurzeln, besitzt eine aussen deutlich braune, innen weisse, markige, nach aussen dichtere (falsche) Rinde, die zwar auch durch Intercellularräume durchlüftet, aber nicht von so grossen und regelmässigen Luftlücken durchzogen ist wie bei *C. arenaria*. Internodien 1 cm oder kürzer, an der Basis heller. Scheiden gleichfarbig, zerfasert. Unter der Epidermis liegen bis 7 Schichten dickwandiger Zellen. Die Gefässbündel stehen meist in nur 2 concentrischen Kreisen, von denen der äussere einen geschlossenen Ring bildet, die inneren Bündel stehen locker. Der centrale Theil (falsches Mark) ist grösser, aber nicht sternförmig. Die Gefässbündel sind kleiner und enthalten meist nur einen Kreis von 2—4 Gefässen. Die scheidenartigen Niederblätter sind hier meist ganz zerfetzt, nicht regelmässig zerschlitzt wie bei *C. arenaria*.

Das Rhizom von *Carex disticha Huds. (C. intermedia Good.)*, das gleichfalls unter den *Rhiz. Caricis* vorkommt, ist stielrund, rothbraun, mit kurzen (1 cm langen) Internodien. Aus denselben treten ebenfalls, wie bei *C. hirta*, Wurzeln. Der Rindenpartie fehlen auch hier die regelmässigen, grossen Luftlücken, doch ist dieselbe in ähnlicher Weise wie das Rhizom des Kalmus von Lücken durchsetzt, daher schwammig. Die unter der Epidermis liegenden Zellen sind hier dünnwandiger als bei *C. hirta*, aber dicker als bei *C. arenaria*. Die Gefässbündel stehen in 3 dicht gedrängten concentrischen Kreisen. Mark deutlich.

Im Grunde genommen ist gegen eine Beimengung dieser, wohl kaum viel unwirksameren Rhizomata zu der officinellen Droge nicht viel einzuwenden, doch riechen beide noch weniger als das Rhizom von *C. arenaria* und werden nie so lang und stark wie dieses. *C. arenaria* fehlt in Süddeutschland, dort wird *C. hirta* ganz allgemein substituirt.

Die (nach DIERBACH) vorkommende Beimengung von Rhizomen von *Scirpus maritimus* ist durch die Aehnlichkeit der Pflanze und ihres Standortes (Flussufer) bedingt. Das Rhizom ist hier gegliedert, mit kurzen, borstigen Schuppen besetzt, die Internodien sind glatt und glänzend, schwammig weich, von süsslich-herbem Geschmack.

Tschirch.

**Carica,** mit *Ficus L.* synonyme *Artocarpeen*-Gattung MIQUEL'S. Denselben Namen gab LINNÉ der von TOURNEFORT aufgestellten Gattung *Papaya*, aus der nach ihr benannten kleinen Familie der *Passiflorinae.*

*Caricae* kurzweg, Feigen, Figues heissen die Früchte von *Ficus Carica L.* Es sind Scheinfrüchte, welche zum grösseren Theile aus dem zu einem birn- oder krugförmigen, fleischigen Gebilde ausgewachsenen Blüthenboden bestehen, an dessen Innenwand zahlreiche Früchtchen (Achänen, die sogenannten Kerne) mit Haaren untermischt sitzen (vergl. die Artikel Ficus und Caprification). Bei der unreifen Feige ist das Fruchtfleisch derb und zähe, aussen grün, innen weiss und enthält reichlich einen weissen, scharfen Milchsaft. Bei der Reife wird die Feige innen gelb oder roth, aussen bleibt sie grün oder wird violett, braun bis blauschwarz, bereift, oft streifig; ihr Milchsaft verliert sich und an seiner Stelle tritt in grosser Menge (bis zu 70 Procent) Traubenzucker auf, welcher eben die Feige zu dem beliebten Nahrungs- und Genussmittel macht.

In der Grösse schwanken die Feigen sehr; es gibt haselnussgrosse Sorten, die jedoch nicht in den Handel gelangen. Ausser durch Geschmack und Grösse ist der Werth der Feigen bedingt durch ihre Haltbarkeit, welche theils von der ursprünglichen Consistenz des Fruchtfleisches und dem Reifegrade, theils von der Trocknung und Packung abhängt.

Die geschätzteste Waare kommt aus Smyrna, dem Stapelplatz der kleinasiatischen Feigencultur. Die Früchte sind gross, haben eine dünne, gelbliche Haut und schmecken honigartig. Die beste, mit der Hand gepflügte Sorte Eleme und eine mindere Erbegli sind sorgfältig in Schachteln gepackt, die dritte Sorte Roba mercantile ist in Fässern verpackt. — Weniger süss, derbhäutiger und haltbarer als diese sogenannten türkischen sind die griechischen Feigen, welche auf Schilfblätter geschnürt als sogenannte Kranzfeigen oder in Fässern gepackt hauptsächlich aus Kalamata, Andro und Syra ausgeführt werden. Aus dem südlichen Italien kommen kleinere, wenig haltbare, aber frühreife Feigen in Körbchen gepackt als Cosenza-, calabrische, sicilianische, Pugliser und Genueser Feigen.

Unscheinbar, zwar süss, aber wenig haltbar, deshalb gewöhnlich mit Mehl bestäubt, sind die Dalmatiner und Istrianer Fassfeigen. Aus Südtirol kommen die nach ihrer Packnng in Lorbeer- oder Rosmarinblätter benannten Laub- und Rosmarinfeigen. Die südfranzösischen, spanischen und portugiesischen Feigen sind den calabrischen ähnlich. Sie gelangen grösstentheils über Hamburg auf den deutschen Markt, während für die türkischen, griechischen und italienischen Feigen Triest und Fiume die wichtigsten Einfuhrhäfen sind.

Die medicinische Anwendung der Feigen ist gegenwärtig eine sehr geringfügige, doch haben mehrere Pharmakopöen (Ph. Austr., Helv., Belg., Brit., Graec., Hisp., Rom., Un. St., Cod. med.) sie als Bestandtheil von *Species pectorales* beibehalten, die Ph. germ. ed. II. hat sie jedoch ausgeschlossen. Als Volksmittel ist noch ein Decoct (30—60 auf 500) in Gebrauch.

Diese Vernachlässigung ist gerechtfertigt, denn ausser Zucker enthalten die Feigen nur geringe Mengen von Schleim, Fett und Eiweiss, keinerlei Stoffe, denen eine specifische Wirkung zugeschrieben werden könnte. Erst in neuerer Zeit haben die Feigen dadurch wieder Bedeutung gewonnen, dass sie der Rohstoff eines der gebräuchlichsten Kaffeesurrogate wurden. — S. Feigenkaffee. J. Moeller.

**Caries,** Beinfrass, ist ein Knochengeschwür, welches durch Entzündung mit nachfolgender Auflösung der Knochensubstanz entsteht. Caries ist der Tuberculose sehr verwandt und verläuft immer chronisch.

**Cariesin** (isopathisch), Knochenbrand in Verreibung.

**Carignan-Pulver,** ein in Frankreich viel gebrauchtes Mittel gegen Krämpfe der Kinder, ist (nach DORVAULT) ein Pulvergemisch aus 20 Th. *Gummi-*

*gutti*, 30 Th. *Succinum*, 10 Th. *Corallia rubra*, 10 Th. *Terra sigillata* und je 1 Th. *Cinnabaris*, *Ebur ustum* und *Kermes minerale*, in Dosen à 1 dg getheilt.

**Carissa**, eine Gattung der *Apocynaceae*. — Tropische, meist dornige Holzgewächse mit gegenständigen Blättern und Dornen, end- oder achselständigen armblüthigen Inflorescenzen. Kelch und Kerne fünfzählig, Narbe zweilappig. Beere zweifächerig mit wenigen Samen. Der Milchsaft einiger Arten dient angeblich zur Bereitung des Pfeilgiftes Wobayo.

**Carlina**, Gattung der *Compositae*, Unterfamilie *Cynareae*; distelartige Kräuter mit meist gezähnten oder fiederschnittigen und stachlig gerandeten Blättern und grossen, meist einzeln endständigen Blüthenkörben.

*Carlina acaulis L.* (*Carlina alpina Jacq.*, *C. Chamaeleon Vell.*), wilde Artischoke, Karlsdistel, Eberwurz (oder *Carduus suarius*, weil angeblich ein Schweinegift), Rosswurzel, in Mittel- und Südeuropa, auf trockensandigen Stellen, besonders auf Kalk. Besitzt eine bis 30 cm lange, senkrechte, cylindrische, meist einfache Wurzel, die aber oft mehrköpfig wird. Der Stengel ist meist stark verkürzt — bei der Standortsvarietät *caulescens Link* wird er bis 30 cm lang — und trägt eine dichte, dem Boden aufliegende Rosette grundständiger, etwas derber, kahler oder unterseits locker spinnwebiger, gestielter, unten gefiederter, oben fiederspaltiger Blätter, deren Abschnitte eingeschnitten, eckig gelappt und ungleich-stachlig-gezähnt sind. Die sehr grossen (bis 8 cm) Blüthenköpfe sitzen in der Blattrosette. Die äusseren Hüllblätter derselben sind kürzer als die strahlenden inneren. Letztere silberweiss und aussen am Grunde mit einem schwarz-purpurnen Kielstreifen versehen. Die grösseren Fransen der Blüthenstandsaxe sind vorn keulenförmig, stumpf, die Blüthen alle gleichgestaltet und hermaphrodit. Pappus fiederförmig, einreihig, am Grunde verwachsen, 10—12, je 5—11 borstige Haargruppen bildend, doppelt so lang als die Frucht.

*Radix Carlinae*, *Rad. Cardopatii*, *Rad. Chamaeleontis albi* (Ph. Germ. I., Helv.) ist bis 2.5 cm dick, fleischig, einfach oder an der Spitze wenig verästelt, oft mehrköpfig, aussen ist sie schmutziggraubraun, schrumpft durch Trocknen sehr und wird dann tief-längsrunzlig und zum Theil höckerig, oft gedreht, meist der Länge nach aufgerissen und mehr oder weniger ausgebreitet, mit blossgelegtem, netzig-welligem Holz. Das meist bis auf den Kern eingerissene Netz von Furchen und Leisten ist eine Folge des Absterbens der lockeren Mittelrinde und der Markstrahlen. Dasselbe geht so weit, dass oft nur die strahligen Holzbündel übrig bleiben. Das Lupenbild zeigt eine ziemlich dünne, $^1/_6$ des Durchmessers einnehmende Rinde, die aussen dunkel-, innen heller braun und glänzend ist. Phloemstrahlen dunkelbraunroth. Holzkörper strahlig.

Der centrale Holzkörper ist frisch fleischig, trocken nicht holzig brechend, strahlig, innen meist zerrissen, gelbbraun. Er besteht aus dem schmalen hellgelben, feinporösen Holztheil und breiten Markstrahlen. Diese, sowie die Rinde (in den Rindenstrahlen) führen grosse, braunrothe Balsamgänge, die schizogen entstehen und sowohl in radialen Reihen wie zu undeutlich concentrischen Kreisen angeordnet sind. Ein Markkörper ist entweder gar nicht oder nur sehr undeutlich entwickelt.

Die Wurzel riecht eigenthümlich, durchdringend widrig-aromatisch (andere Körper ziehen den Geruch leicht an) und schmeckt bitter-süss und scharf-aromatisch. Beim Kauen erzeugt sie Brennen im Munde. Sie enthält neben ätherischem Oel (0.05 Procent), beziehungsweise Harz, Zucker und Inulin, in der Droge zu undeutlichen Klumpen oder durchscheinenden Massen geballt.

In der frischen Wurzel ist ein Milchsaft enthalten. Das ätherische Oel ist bräunlich, schwerer als Wasser (DULK).

Man sammelt die Wurzel im Herbst, spaltet die dickeren, zerschneidet die längeren in 5—20 cm lange Stücke, trocknet — in besonderem Raume — anfangs in der Luft, dann bei gelinder Wärme und bewahrt sie in Blechgefässen auf.

Die Carlinawurzel (nach Karl dem Grossen), ehedem als Arzneimittel hochberühmt und als schweiss- und urintreibend sehr geschätzt, ist heute ganz verlassen worden und nur noch als Bestandtheil von Viehpulvern in Anwendung.

Als Verwechslung ist die als *Rad. Carlinae silvestris* unterschiedene Wurzel von *Carlina vulgaris L.* zu nennen. Dieselbe ist holziger und besitzt keine Balsamgänge, ist also nicht aromatisch.

Die *Rad. Carlinae* der französischen Apotheken stammt von *Carlina acanthifolia All.*, charakterisirt durch unterseits filzige Blätter.

*Carlina gummifera Less. (Atractylis gummifera L., Acarna gummifera L., Carthamus gummiferus Lam.)*, Mastixdistel, in Griechenland und Nordafrika. Sie ist ebenfalls stengellos, die Blätter sind fiederspaltig, unterseits weisslich, die Lappen dornig. Die inneren Hüllblätter sind nicht strahlend, die äusseren dreispitzig. Das aus dem Wurzelhalse und der Blüthenhülle fliessende Secret dient als Vogelleim oder als Kaumittel (auf Kandia), die Wurzel äusserlich, der Blüthenboden ist essbar. Tschirch.

**Carmeliter-Geist** ist Spiritus Melissae compositus der Ph. Germ. und Spiritus aromaticus der Ph. Austr.

**Carmin** oder Carminroth ist der eine der beiden in der Cochenille fertig gebildeten Bestandtheile. Man gewinnt denselben aus der Cochenille (s. d.), den getrockneten Weibchen einer in Central-Amerika vorkommenden Schildlausart *(Coccus Cacti)* auf verschiedene Weise, je nachdem man zu dem reinen Carmin oder zu einem technischen Carmin gelangen will. Das gewöhnliche Carmin des Handels ist ein Gemenge aus Carminsäure, Carminroth und kleinen Mengen von Alaunerde und wird dargestellt durch Ausziehen gepulverter Cochenille mit siedendem Wasser, Fällen der decantirten Lösung mittelst Alaun bis zur Entfärbung und Auswaschen und Trocknen des Niederschlages. Oder man zieht die gepulverte Cochenille mit einer Lösung von kohlensaurem Natron aus, versetzt die Flüssigkeit mit Eiweiss und fällt mit verdünnten Säuren, wäscht aus und trocknet bei 30°. Das reine Carminroth erhält man durch Kochen der Carminsäure mit verdünnter Schwefelsäure, wobei dieselbe unter Aufnahme von 3 Mol. Wasser in Carminroth und Dextrose sich spaltet:

$$\underset{\text{Carminsäure}}{C_{17} H_{18} O_{10}} + 3 H_2 O = \underset{\text{Carminroth}}{C_{11} H_{12} O_7} + \underset{\text{Dextrose.}}{C_6 H_{12} O_6}$$

Die geringeren Carminsorten werden gewonnen durch Fällen eines alaunhaltigen Cochenille-Auszuges mit Natriumcarbonat; der Werth des Carmins nimmt ab mit der Zunahme des Gehaltes an Thonerde. Diese geringeren Sorten gehören schon mehr unter die Farblacke, z. B. Wiener Lack, Kugellack.

Die Carminsäure erhält man, indem man wässeriges Cochenille-Decoct mit Bleizucker fällt und den Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zerlegt. In dieser Form bildet sie eine purpurfarbene, zerreibliche Masse, die ein schön rothes Pulver gibt, welches sich in Wasser und Alkohol, dagegen nur wenig in Aether löst; auch in Salz- oder Schwefelsäure ist sie ohne Zersetzung löslich. Beim Erhitzen wird sie zersetzt.

Das Carminroth stellt eine dunkelpurpurrothe glänzende Masse dar, mit grünem Reflex; es ist in Wasser und Alkohol, besonders aber in sehr verdünnten Alkalien mit prachtvoll purpurrother Farbe löslich, in Aether ist es unlöslich.

Anwendung. In Lösung zum Färben von Seide und Wolle in Scharlach, und Ponceau, in ammoniakalischer Lösung als Tinte (Carmin-Tinte) und in der Mikroskopie zum Färben protoplasmatischer Substanzen, welche aber nur im abgestorbenen Zustande den Farbstoff speichern, in Pulverform als feine Malerfarbe und zur Bereitung von Schminke. Auch medicinisch ist die Carminsäure als Diureticum angewendet worden.

Nach den neuen Untersuchungen LIEBERMANN'S scheint der Carminfarbstoff kein Glycosid zu sein; nach der Analyse der Asche ist er auch kein einfacher

Thonerdelack, sondern eine Thonerdekalkproteïnverbindung des Carminfarbstoffs; die Proteïnstoffe sind erst bei der Darstellung des Carmins in denselben hineingekommen; die phosphorsauren Alkalien (circa 1 Procent des entwässerten Carmins) scheinen aus der Cochenille selbst zu stammen. In der ammoniakalischen Lösung können Thonerde und Kalk selbst durch oxalsaures Ammon nicht ausgefällt werden. Beim Erhitzen des Carmins auf 250° entwickelt sich Kohlensäure, was darauf hindeutet, dass der Farbstoff eine Carbonsäure ist. Durch Einwirkung von Salpetersäure auf Carminsäure entsteht die Nitrococcussäure oder nach LIEBERMANN symmetrische Trinitroresotinsäure.

Die neuesten Untersuchungen von WILL und LEYMANN scheinen darzuthun, dass das Carminroth selbst ein Derivat der Phtalsäure ist.

Untersuchung und Prüfung. Der hohe Preis des reinen Carmins führt zu Verfälschungen, und zwar hauptsächlich mit rothen Lackfarben. Reines Carminroth löst sich in Salzsäure klar, mit gelblicher Farbe, rothe Lackfarben geben trübe Lösungen. Mit Natronlauge gibt das Carminroth, aber auch die rothen Lackfarben eine violette Lösung. In letzter Linie entscheidet hier der Glührückstand, Carminroth hinterlässt nur sehr wenig, die Lackfarben ziemlich viel einer weissen Asche.

Durch die völlige Löslichkeit in verdünntem Ammoniak und durch die violette Lösung in Natronlauge ist es von allen anderen Farben charakteristisch unterschieden.

Ganswindt.

**Carmin, blauer,** Carmina coerulea, besser wohl als Indigocarmin bezeichnet, wird in der Aquarellmalerei benutzt und ist indigschwefelsaures Natron oder Kali, erhalten durch Fällen von Indigschwefelsäure mit Natriumcarbonat als tiefblauer Niederschlag, der sich in 140 Th. kaltem Wasser löst.

Ganswindt.

**Carminativa** *(carminare,* krämpeln, zupfen), die bei Koliken und Windsucht (Flatulenz) angewendeten blähungstreibenden Mittel. Als solche dienen vorzugsweise ätherische Oele und Präparate aromatischer Pflanzentheile, deren Wirkung zumeist auf einer den ätherischen Oelen überhaupt zukommenden Erregung der Darmbewegung beruht, theilweise auch mit den gährungswidrigen Effecten dieser zusammenhängt, insofern die im Darmcanal angesammelten Gase mit der Einführung blähender Speisen zusammenhängen. Auf den carminativen Effecten beruht auch wesentlich die Verwendung der Gewürze (Pfeffer, Piment, Nelken, Lorbeeren, Muskatnuss, Macis) als Zusatz bei der Speisebereitung. Medicinisch kommen besonders Kräuter aus der Familie der Labiaten (Pfefferminz, Krauseminz, Melisse, Lavendel, Majoran, Hyssopus, Origanum Creticum u. a. m.) und Samen und Wurzeln verschiedener Umbelliferen (Anis, Fenchel, Kümmel, Koriander, Dill, Cumin; Rad. Angelicae, Rad. Foeniculi) in Anwendung; doch können viele andere ätherisch-ölige Mittel (Terpentinöl, Baldrian, Sternanis, Rad. Enulae), ebenso schwefelhaltige ätherische Oele und solche einschliessende Stoffe *(Asa foetida, Allium)* demselben Zwecke dienen. Sehr wirksam ist auch Aether, der bei uns in Form des Spiritus aethereus in demselben Ansehen steht, wie in England die sogenannten Lavender Drops. In schweren Fällen von Windsucht reichen diese Mittel nicht aus und werden mit Abführmitteln combinirt oder durch stärker die Peristaltik erregende Stoffe ersetzt.

Th. Husemann.

**Carnallit** ist das in den oberen Regionen des Stassfurter Steinsalzlagers neben Sylvin, Kainit, Schönit etc., in grosser Menge sich findende Kalimineral von der Formel $KCl \,.\, 2\,MgCl + 2\,H_2O$; es ist die Hauptquelle für die Stassfurter Kaliindustrie.

**Carnauba,** die Wurzel einer brasilianischen Palme, *Copernicia cerifera Mart.,* wird in neuester Zeit in Amerika als Diureticum empfohlen. Die Blätter derselben Palme scheiden an der Oberfläche **Carnaubawachs,** Cearawachs, aus. Es ist sehr hart, schwefelgelb oder grünlichgelb, schmilzt bei 84—86° und hat bei 15° 0.995—1.000 spec. Gew. Sein spec. Gew. bei 98—99°, bezogen auf Wasser von

15.5°, ist 0.842. Beim Verbrennen hinterlässt es eine geringe Menge, häufig eisenhaltiger, Asche.

Das Carnaubawachs besteht aus einer Mischung von freien Fettsäuren und Fettalkoholen mit deren Estern und geringen Mengen von Kohlenwasserstoffen. Unter den Säuren wiegt die Cerotinsäure, unter den Alkoholen der Myricylalkohol vor.

In Folge seines hohen Schmelzpunktes lässt es sich mit alkoholischer Kalilauge nur sehr schwer verseifen; seine Verseifungszahl ist von BECKER und VALENTA nahezu übereinstimmend zu 94, von V. HÜBL aber zu 79 gefunden worden. Die Säurezahl ist 4.

Man verwendet dieses Wachs zur Kerzenfabrikation. Ein geringer Zusatz zu Paraffin, Ceresin oder Stearinsäure erhöht die Schmelzpunkte dieser Materialien sehr bedeutend und macht sie glänzender und fester.

Carnaubawachs wird ferner zur Verfälschung von Bienenwachs (s. Cera) und zur Darstellung von Petroleumseifen benützt. Petroleum ist unlöslich in gewöhnlichen Seifen, löst sich aber in solchen Seifen, welche unter Zusatz von Carnaubawachs bereitet worden sind, und zwar durch Vermittlung des im Carnaubawachse enthaltenen Myricylalkohols.

Carnaubawachs kann nicht verfälscht werden, ohne sein Aussehen auffällig zu ändern.

Benedikt.

**Carne-pura-Präparate,** vor ein paar Jahren mit grosser Reclame in die Welt gesetzt, inzwischen aber schon wieder vergessen, stellten Fleischpulver dar, welches mit Erbsenmehl, Linsenmehl und anderen Gemüsemehlen gemischt war und zur schnellen Herstellung kräftiger Fleischgemüsesuppen dienen sollte.

**Carnin** ($C_7 H_8 N_4 O_3 + H_2 O$) wurde von WEIDEL im Fleischextract entdeckt, von dem es ungefähr 1 Procent ausmacht. SCHÜTZENBERGER hat es in der Hefe nachgewiesen. Es bildet weisse krystallinische Massen, die in Alkohol und Aether nicht, in heissem Wasser leicht, in kaltem schwer löslich sind. Neutrales Bleiacetat fällt seine Lösung nicht, basisches Bleiacetat gibt bei Abwesenheit von neutralem Bleisalz einen Niederschlag. Das Carnin liefert eine salzsaure Verbindung in Form glasglänzender Nadeln, mit Platinchlorid ein goldgelbes Krystallpulver von der Zusammensetzung: $C_7 H_8 N_4 O_3$, HCl, $Pt Cl_4$.

Durch Silbernitrat wird Carnin in Form eines weissen, flockigen, in Ammoniak und in Salpetersäure unlöslichen Niederschlages von der Formel

$$2 (C_7 H_7 Ag N_4 O_3) + Ag NO_3$$

gefällt. Durch Behandeln einer heissen Lösung von Carnin mit gesättigtem Bromwasser geht dasselbe unter Abspaltung von Brommethyl und Kohlensäure in bromwasserstoffsaures Hypoxanthin (Sarkin) über. Eine empfindliche Reaction auf Carnin ist folgende: Wenn man Carnin mit Chlorwasser und einer Spur Salpetersäure erwärmt, nach dem Aufhören der Gasentwicklung eindampft und den Rückstand unter einer Glocke Ammoniakdämpfen aussetzt, so tritt dunkelrosenrothe Färbung ein.

Eine ausgesprochene Wirkung auf den Organismus besitzt das Carnin nicht.

J. Mauthner.

**Carnrick's Soluble Food** ist ein neues Kindermehl-Präparat, welches nach der Analyse von Dr. STUTZER 18.22 Procent Eiweiss, 67.65 Procent Kohlenhydrate, Maltose und Milchzucker, 5 Procent Fett und 3 Procent anorganische Substanzen enthält. Nach Angabe der Verfertiger soll in diesem Präparate das Caseïn vermittelst Pancreatin ebenso leicht löslich und verdaulich gemacht werden, als das in der Muttermilch vorkommende, und soll mithin im Magen des Kindes nicht coaguliren.

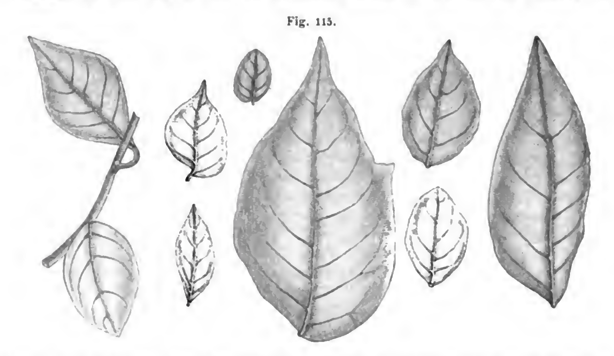
**Caroba** (vom arab.: *garub*, Schote). Carobe di Giudea heissen die Pistaziengallen; denselben oder den ähnlich klingenden Namen Caraiba (vielleicht

nach dem noch jetzt in Guyana lebenden Indianerstamme der Cariben oder Caraiben) führen einige als Heilmittel gegen Syphilis gerühmte Blätter von *Bignoniaceen*. Man unterscheidet in Brasilien:

Caroba de flor verde = *Bignonia quinquefolia Vahl (Cybistax antisyphilitica Mart.)*.
Caroba-assú oder Caroba preta = *Jacaranda subrhombea DC.*
Caroba branca = *Sparattosperma lithontripticum Mart.*
Caroba de campo = *Bignonia nodosa Mans.*
Caroba de paulistas = *Jacaranda oxyphylla Cham.*
Caroba guyra = *Bignonia purgans.*
Caroba mirim, miuda } = *Jacaranda procera Sprengel.*
Carobinha } = *(Bignonia Copaia Aubl.*
" *Caroba Vellos.*
*Kordelestris syphilitica Arruel.*

MOELLER (Pharm. Centralhalle, 1882) gab eine Beschreibung der Blätter der letztgenannten Species (Fig. 115). Sie sind sehr gross, doppelt gefiedert, die Fiederblättchen mit Neigung zu asymmetrischer Entwicklung, spitz eiförmig, auf der Unterseite an den Nerven und am Blattrande dicht, oft sammetartig behaart. Die

Fig. 115.



Haare sind einzellig. Ausserdem hat die Epidermis aus sternförmig gruppirten Zellen gebildete Drüsenhaare mit bernsteingelbem Secret.

Eine augenblicklich im Handel befindliche Sorte unterscheidet sich durch viel schwächere Behaarung (der Blattrand ist fast kahl); sie stammt vielleicht von *Jacaranda lancifolia*.

Die Blätter der ersten Sorte enthalten in 1000 Th. vom Alkaloid Carobin 1.62, Carobaharz 33.334, Carobasäure 0.516, Steocarobasäure 1.000, braunes Pulver vom Geruch nach Tonkobohnen, Carobon (balsamische Harzsäure) 26.666, Carobabalsam 14.42 (PECKOLT). — S. auch Algarobilla und Ceratonia.

Hartwich.

**Carobin, Carobasäure.** *Jacaranda procera* enthält nach TH. PECKOLT Carobin, dünne Nadeln, welche in Aether unlöslich, in siedendem Wasser und Alkohol löslich, durch Brechweinstein aus der Lösung fällbar sind; Carobasäure, in Wasser leicht lösliche Nadeln, durch essigsaures Blei und Kupfer fällbar.

v. Schröder.

**Carolinathee** oder Apalachenthee sind die Blätter von *Prinos glaber L. (Aquifoliaceae)*, wahrscheinlich auch einiger verwandten Arten.

**Caroni,** die Rinde von *Cusparia trifoliata Engl. (Rutaceae)*, s. Angustura, Bd. I, pag. 381.

**Carotin.** Das Carotin ist der Farbstoff der gewöhnlichen Mohrrübe. Zur Darstellung werden die Mohrrüben möglichst fein zerrieben und ausgepresst und die dabei gewonnene Flüssigkeit mit etwas Schwefelsäure und Gerbsäure ausgefällt. Der Niederschlag, welcher viel Albumin, Carotin und Hydrocarotin enthält, wird im halbtrockenen Zustande 6—7 Mal hintereinander mit seinem 5—6fachen Volumen 60procentigem Alkohol ausgekocht, dann gelinde getrocknet und mit Schwefelkohlenstoff extrahirt, in welchem das Carotin sich mit blutrother Farbe löst. Letztere Lösung wird auf ein kleines Volum concentrirt und mit dem gleichen Volum absoluten Alkohols versetzt, wodurch das Carotin allmälig auskrystallisirt, welches mit Alkohol gewaschen wird. Das so gewonnene Carotin hat im lufttrockenen Zustand eine rothbraune Farbe und schönsten Sammtglanz. Durch Trocknen bei 100° wird es lebhaft roth und hat nun die grösste Aehnlichkeit mit dem auf nassem Weg reducirten metallischen Kupfer und besitzt in hohem Grade den Geruch der florentinischen Veilchenwurzel, der besonders stark beim Erwärmen hervortritt. Es ist, ausser in Schwefelkohlenstoff, leicht löslich in Benzin und ätherischen Oelen, löst sich aber schwer in Aether, Chloroform und Alkohol. Das Carotin ist sehr unbeständiger Natur und zersetzt sich leicht in Luft und beim Erwärmen auf 150°. Concentrirte Schwefelsäure löst es mit blauer Farbe und wird es durch Wasser aus dieser Lösung in dunkelgrauen, nicht mehr krystallisationsfähigen Flocken ausgefällt. Gasförmige schweflige Säure färbt Carotin tief indigblau, wässerige kaffeebraun; Kali stellt in beiden Fällen die rothe Färbung wieder her. Kalte rauchende Salpetersäure bildet Nitrocarotin; Chlor, Brom und Jod erzeugen Substitutionsproducte.

v. Schröder.

**Carpell** (καρπός, Frucht), Carpid oder Fruchtblatt heisst das den Fruchtknoten bildende, morphologisch als Blatt zu deutende Gebilde. Besteht der Fruchtknoten nur aus einem Carpell, so heisst er monomoner (z. B. Hülse), betheiligen sich an seiner Bildung zwei oder mehrere, so heisst er polymer (z. B. Schote und Kapsel).

**Carpeué's Gerbstoffreagens** (speciell für Wein) ist eine bei gewöhnlicher Temperatur gesättigte Lösung von Zinkacetat in 5 Procent Ammon, welche mit Gerbsäurelösungen Niederschlag gibt.

**Carpobalsamum** hiessen die früher als Surrogat für Meccabalsam benützten Früchte von *Balsamodendron gileadense Kth. (Burseraceae)*. Es sind klein erbsengrosse, vierklappige, einsamige Steinfrüchte.

**Carpogon,** Ascogon. Bei einigen Discomyceten hat man bei der Entstehung der Ascusfrüchte eigenthümliche Bildungen beobachtet und dieselben für sexuelle Organe erklärt. Diese Organe stellen kurze, mehrzellige, sich von den Hyphen des Mycels erhebende Zweige dar, deren Endzellen kugelig anschwellen. Diese Endzelle ist das Carpogon. Allgemein pflegt man auch das weibliche Organ der Carposporeen so zu nennen.

Sydow.

**Carpologie,** Fruchtlehre. Bei der Lehre von der Frucht sind zwei Gesichtspunkte festzuhalten und scharf zu unterscheiden, nämlich das wissenschaftliche Verständniss der Frucht und die anschauliche Bezeichnung.

Um die Frucht zu verstehen, muss man den Bau des Fruchtknotens, den allmäligen Entwicklungsprocess zur Frucht richtig auffassen. Es bedarf dann die Frucht keiner Erklärung mehr, sie versteht sich von selbst. Nirgends hat sich aber die rein schematische Auffassung so geltend gemacht, wie in der Lehre von der Frucht, und nirgends ist man auch so wenig bemüht gewesen, die Begriffe wissenschaftlich streng zu fassen, wie hier. Daher ist auch wohl für keinen anderen Theil der Pflanze die Terminologie so schwankend, als wie bei der Frucht. Der eine

Forscher nimmt 10, ein anderer 20, ein dritter 30 bis 40 oder noch mehr Fruchtarten an. Die Bezeichnungen der Frucht vor LINNÉ waren nie im Leben gebräuchlich, die einzelnen Fruchtformen waren rein schematisch aufgefasst und beschrieben. LINNÉ gab nun zuerst Definitionen. Er schied die Frucht *(fructus)* vom Samen *(semen)*, fasste aber unter dem Begriff Samen auch alle einsamigen Theil- und Schliessfrüchte zusammen. Später wurde auf ihm fortgebaut, ohne sich aber weiter um die genaue Kenntniss des Fruchtknotens, die einzig richtige Grundlage, viel zu bekümmern. LINNÉ hatte die von ihm aufgenommenen Fruchtformen als homologe Glieder nebeneinander gestellt. Gar bald erwies sich aber seine Formenzahl als unzureichend, man fand neue eigenthümliche Fruchtformen und benannte sie mit neuen Namen, damit war aber auch Alles gethan.

Ob aber die neue Fruchtform wirklich durchgreifende Verschiedenheiten oder nur zum Theil sehr unwesentliche Modificationen zeigte, darüber ging man leicht hinweg. Die ersten gründlichen Untersuchungen über Früchte und Samen gaben GÄRTNER (1788) und L. C. RICHARD (1808). MIRBEL, DUMORTIER, DESVAUX u. A. stellten später neue Fruchtsysteme auf, welche aber an der Sache wenig besserten. DE CANDOLLE (1827) ging in seinem Systeme von dem richtigen Grundsatze aus, dass man die Frucht aus dem Baue des Fruchtknotens erklären müsse; aber er hatte das Vorurtheil gefasst, dass jeder Fruchtknoten aus Blattorganen zusammengesetzt sein müsse, daher ist auch sein System ein unhaltbares. LINDLEY gab noch die beste Darstellung dieser verwickelten Lehre; er versuchte durch logische Anordnung und feste Definition in diesem Chaos Licht zu schaffen. Dass aber viele der von ihm angenommenen Namen völlig entbehrlich waren, geht am besten daraus hervor, dass er dieselben in seinem natürlichen Pflanzensysteme selbst nicht einmal erwähnt. ENDLICHER, LINK, KUNTH, REICHENBACH, KOCH, SCHLEIDEN gaben wieder andere Fruchtsysteme. Der Hauptunterschied aller dieser Systeme liegt darin, dass die Nomenclatur um neue Namen bereichert wird. Es genügt, hier nur ein Beispiel anzuführen: die *Umbelliferen* haben nach KOCH 2 *mericarpia*, nach LINK 2 *achaenia*, nach LINDLEY 2 *carpella*, nach ENDLICHER 2 *carpidia*, nach REICHENBACH 2 *drupas*.

Die gegenwärtig gebräuchliche systematische Eintheilung der Früchte stützt sich auf den verschiedenen Bau des Pericarps und ob sich die Frucht öffnet oder nicht.

I. Trockene Früchte. Pericarp holzig oder lederartig zäh.

*A)* Trockene Schliessfrüchte. Pericarp nicht aufspringend.

*a)* einsamig.

1. Nuss. Pericarp dick, hart, verholzt (Haselnuss).
2. Caryopse oder Achäne. Pericarp dünn, lederartig zäh (Gräser, Compositen, Castanea vesca).

*b)* zwei- oder mehrfächerig. Gewöhnlich in *Mericarpien* zerfallend (Umbelliferen, Geranium).

*B)* Trockene Springfrüchte, Kapseln. Pericarp bei der Reife zerreissend oder aufspringend.

*a)* Kapseln der Länge nach aufspringend.

1. Balgfrucht *(folliculus)*. Ein Carpell, längs der verwachsenen, die Samen tragenden Ränder (Naht) aufspringend (Paeonia).
2. Hülse *(legumen)*. Ein Carpell, an der Naht und auch an der Rücken linie aufspringend, somit in zwei Längshälften gespaltet (Leguminosen).
3. Schote *(siliqua)*. Zwei Carpelle. Die beiden Längshälften des Pericarps lösen sich von der stehenbleibenden Scheidewand ab (Cruciferen).
4. Kapsel. Spaltet sich der Länge nach in zwei oder mehrere Klappen.

*b)* Kapseln durch Abtrennen eines oberen Theiles des Pericarps, der wie ein Deckel abfällt, sich öffnend (Anagallis, Hyoscyamus).

*c)* Kapseln an bestimmten Stellen durch Ablösung kleiner Lappen oder Stücken des Pericarps sich öffnend: Porenkapseln (Papaver, Antirrhinum).

II. Saftige Früchte. Pericarp saftig oder fleischig.

*A)* Saftige Schliessfrüchte.

*a)* Pflaume (Steinfrucht, *drupa*). Epicarp dünn, Mesocarp fleischig, Endocarp hart, steinartig, den weichschaligen Samen umschliessend.

*b)* Beere *(bacca)*. Epicarp mehr oder weniger zäh und hart. Pericarp fleischig, die Samen umgebend.

1. einsamig (Dattel).
2. mehrsamig (Kürbis, Stachelbeere).

*c)* Hesperidium Pericarp aus einer zähen, festen Aussenschicht und einer markähnlichen Innenschicht gebildet (Citrus).

*B)* Saftige Springfrüchte. Pericarp saftig, aber nicht fleischig. Samenschale meist kräftig entwickelt (Juglans, Nuphar, Aesculus).

Sydow.

**Carposporeen**, nach SACHS Bezeichnung für diejenigen thallophytischen Cryptogamen, welche sich durch die Entstehung einer Sporenfrucht *(Sporocarpium)* aus der Befruchtung des weiblichen Organs von den verwandten Gruppen unterscheiden. Hierher zieht SACHS einerseits die chlorophyllhaltigen *Coleochaeten*, *Characeen* und *Florideen*, andererseits die echten Pilze, die *Ascomyceten*, *Basidiomyceten* und *Aecidiomyceten*. Es wird bei allen diesen, habituell so verschiedenen Pflanzen, durch die Befruchtung nicht blos die weitere Ausbildung einer weiblichen Eizelle erzielt, sondern es entsteht ein durch verschiedene Wachsthumsvorgänge angeregter, aus mächtigen Gewebemassen zusammengesetzter Körper (Fruchtkörper, *Sporocarpium*). Das *Sporocarpium* besteht fast ohne Ausnahme aus zwei wesentlich verschiedenen Theilen, aus einem unmittelbar aus dem weiblichen Organ hervorgehenden, später die Sporen erzeugenden Theile und einem zweiten, welcher nicht unmittelbar aus dem ♀ Organ hervorgeht und die Sporen umhüllt. Der Fruchtkörper bleibt in den meisten Fällen verhältnissmässig klein, wie bei den *Characeen*, *Coleochaeten*, *Florideen*, in anderen Fällen erreicht er eine beträchtliche Grösse, z. B. bei den *Tuberaceen*. In letzterem Falle tritt meist ein deutlicher Generationswechsel hervor (s. Ascomycetes, Bd. I, pag. 684), indem hier der lange Zeit fortwachsende Fruchtträger, welcher gewöhnlich schlechthin für den ganzen Pilz gehalten wird und als eine ganz selbstständige Pflanze erscheint, nur das Product eines am ursprünglichen Vegetationsorgan, dem Mycelium, stattfindenden, sexuellen Actes ist. Die Fruchtbildung selbst lässt zwei Extreme erkennen, welche aber durch alle möglichen Zwischenstufen mit einander verbunden sind. Die Sporenfrucht entwickelt entweder nur eine einzige Spore oder nur eine Sporenmutterzelle, oder dieselbe erzeugt zahlreiche Sporen. Das die Sporenfrucht bildende weibliche Organ wird als Carpogonium bezeichnet. Im einfachsten Falle stellt dasselbe eine einzige Zelle vor, welche wie bei den *Coleochaeten* durch schwärmende Spermatozoiden, oder, wie bei den *Sordarien*, von einem ♂ Schlauche befruchtet wird. Meist ist jedoch das *Carpogonium* schon vor der Befruchtung mehrzellig. Die einzelnen Zellen dienen verschiedenen Functionen. Von THURET und BORNET wurde zunächst bei den *Florideen* unter dem Namen Trichogyne ein Organ beschrieben, welches sich als ein mehr oder minder langer, schlauchartiger Fortsatz über dem Carpogon erhebt. Die Trichogyne, welche den Befruchtungsstoff aufnimmt, aber an der späteren Entwicklung der Frucht sich nicht betheiligt, ist dem Griffel der Phanerogamen zu vergleichen und kann gleich diesem bald stark entwickelt *(Coleochaeten, Florideen)*, bald schwach ausgebildet sein (*Peziza*-Arten), oder auch gänzlich fehlen *(Characeen)*. Das sehr verschieden gebaute männliche Befruchtungsorgan richtet sich nach der Form des Carpogons und nach der Lebensweise der Pflanze. Bei den *Coleochaeten* und *Characeen* finden sich schwärmende Spermatozoiden, bei den *Florideen* passiv bewegliche Körperchen, bei den meisten Pilzen treten Schläuche auf, welche sich mit dem Carpogon copuliren.

Sydow.

**Carrageen** (irländischer Name Carraigeen = Felsenmoos), Caragaheen, *Alga s. Fucus s. Lichen Carragaheen, Fucus crispus, Fucus s. Lichen irlandicus*, Knorpeltang, Perlmoos, irländisch Moos, Mousse-marine perlée, Mousse d'Irlande, Irish Moss, Pearl Moss, *Chondrus* (in allen Pharmakopöen ausser der Ph. Brit.), wird gebildet von den ganzen Pflanzen von *Chondrus crispus Lyngbye (Ch. polymorphus Lamouroux, Fucus crispus L., Sphaerococcus crispus Agardh.)*, aus der Classe der *Rhodophyceae (Florideae)*, Abtheilung *Gigartineae*, denen für gewöhnlich auch mehr oder weniger zahlreiche Exemplare von *Gigartina mammillosa J. G. Agardh. (Sphaerococcus mammillosus Agardh., Mastocarpus mammillosus Kützing)* beigemengt zu sein pflegen.

Diese beiden Meeresalgen wachsen an den westlichen Küsten Europas von Gibraltar bis zum Nordcap, im Meere von Ochotsk und an der atlantischen Küste Nordamerikas auf Steinen (daher der Name Felsenmoos). *Chondrus* fehlt im Mittelmeer und der Ostsee.

*Chondrus crispus* besitzt einen kurzen, fast cylindrischen Stiel und einen kleinen, höchstens handgrossen, 4—15 cm hohen, fleischigen, knorpeligen (daher *Chondrus* von χόνδρος, Knorpel), flachen, gallertartigen, laubartigen, am Rande etwas wellig krausen, wiederholt gabelig, in breitere und schmälere Lappen dichotom zertheilten, nach oben fein zerschlitzten, an der Spitze gestutzten, ausgerandeten oder gespalteten, hornartig durchscheinenden Thallus. Die Gestalt und die Zahl der Lappen ist sehr variabel. Dieselben sind entweder schmal, linealisch, gespreitzt mit den äussersten Aesten durcheinander geschoben, am Ende abgerundet, gestutzt oder seicht ausgerandet (so der Typus) oder sie sind stark verbreitert, bedecken einander zum Theil, sind an den Rändern wellig gekräuselt oder durch zahlreiche Adventivsprosse unregelmässig gelappt. Diese Variabilität ist der Grund, weshalb man zahlreiche Varietäten des Carrageen unterscheidet. Der Thallus ist am Grunde mit einer kleinen, am Gestein fest haftenden Scheibe (Haftscheibe) versehen, die jedoch, da die Droge beim Einsammeln von dem Boden abgerissen wird, derselben so gut wie immer fehlt. Eine Haftscheibe trägt mehrere Sprosse und ist als ein Rhizoid aufzufassen. Der laubartigen Form des Thallus verdankt die Pflanze die Bezeichnung Moos, mit welchem Namen (Mosi, Mossa, Mos, Mus) alle laubigen Cryptogamen in Irland, Dänemark und Scandinavien bezeichnet werden (JENSSEN-TUSCH).

Fig. 116.

Querschnitt durch einen fructificirenden Lappen von *Chondrus crispus*. — Schwach vergrössert. (Nach Luerssen.)

Bei weitem nicht alle Exemplare der Droge enthalten Fortpflanzungsorgane. Wo dieselben vorhanden sind, sind sie doppelter Art. Entweder finden sich sogenannte Cystocarpien oder Tetrasporen oder beide zugleich.

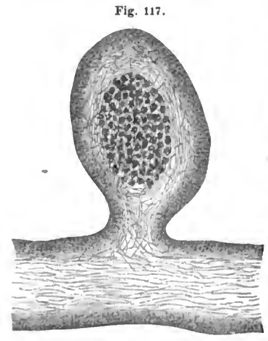
Die Cystocarpien (Sporenfrüchte) sind das Product eines Geschlechtsactes. Sie sind in Form von oval-halbkugeligen, aus der Ebene des Thallus nur wenig buckelig hervorragenden, flach warzenförmigen Erhebungen an der Thallusoberseite sichtbar (Fig. 116). Unterseits entsprechen ihnen (besonders an der trockenen Droge) oft flache Vertiefungen. Sie sind von einer Hülle (involucrum, pericarpium) umgeben und enthalten zahlreiche Carposporen.

Die Tetrasporen sind die ungeschlechtlichen Fortpflanzungsorgane. Sie finden sich im Thallus zerstreut in kleine, die Thallusfläche schwach vorwölbende Häufchen vereinigt. Sie entstehen zu je vier in einer Mutterzelle.

Der gallertig fleischige, verschieden verzweigte Thallus von *Gigartina mammillosa* ist nicht flach, sondern durch Aufwärtsbiegen der Ränder rinnenförmig (nur selten ist auch hier der Thallus flach riemenförmig). Die Abschnitte sind schmäler. Die, meist in grosser Anzahl vorhandenen, Cystocarpien sitzen in kurzen, umgekehrt-eiförmig-ellipsoidischen, papillösen (daher *mammillosus* = zitzenförmig) und kurz gestielten Excrescenzen der Thallusoberfläche (Fig. 117). In der Droge erscheinen diese Cystocarpien oft etwas umgebogen. Den häutigen Haftscheiben entspringen mehrere bis 20 cm hohe Sprossen. Im Habitus dem Chondrus ähnlich und wie dieser in der Zertheilung des Laubes etwas variirend.

Die Farbe dieser Florideen ist im frischen Zustande prächtig roth bis grünroth und wird erst durch einen Bleichprocess in die charakteristische gelbe Farbe übergeführt, doch zeigen hie und da besonders die Spitzen des Laubes und die Tetrasporenhäufchen auch in der trockenen Droge noch eine schön rothe Farbe. Die Farbe der trockenen Droge soll sein: (nach HIRSCH) weiss oder gelblich (Ph. Un. St.), weisslich oder gelblich (Ph. Neerl.), gelblich weiss (Ph. Austr., Hung., Rom.), gelblich (Ph. Dan., Norv., Russ.), ocherfarben, bräunlich oder gelbbraun (Ph. Belg.).

Fig. 117.



Längsschnitt durch einen fructificirenden Lappen von *Gigartina mammillosa*. — Schwach vergrössert. (Nach Luerssen.)

Die rothe Farbe der frischen Pflanze rührt von einem den Florideen eigenthümlichen Farbstoff, dem Phycoerythrin, her, der in der todten Pflanze leicht zerstört wird und durch Wasser zu extrahiren ist.

Anatomisch zeigt Carrageen einen sehr einfachen Bau, die dicken leicht verschleimenden Membranen umschliessen den schleimführenden Inhalt der Zellen, der nicht auf einige Zellen beschränkt, sondern in allen zu finden ist. Die Membranen sind homogen und nicht geschichtet. Die Lumina sind innen gross, nach Aussen zu nehmen sie an Weite rasch ab, die äussersten Schichten sind sehr klein, dicht und radial angeordnet — in Folge dessen rufen sie den Eindruck einer „Rindenschicht“ hervor. Die Lumina vieler Zellen sind unregelmässig. Die Cystocarpien enthalten zahlreiche reife Sporen. Stärke fehlt. Die inneren Zellen werden durch Jod violett.

Gesammelt wird Carrageen für den europäischen Bedarf im Norden und Nordwesten Irlands und wird aus Sligo nach Liverpool verschifft. Mehr wie Irland liefert die Grafschaft Plymouth an der Küste von Massachusetts (Scituate, Cape Cod Bay, Cohasset). Man sammelt dort das Carrageen entweder mit der Hand (die beste Sorte) oder mittelst eiserner Rechen, bleicht es durch wiederholtes Befeuchten an der Sonne, rollt es mit Wasser in Fässern, wäscht aus und trocknet an der Sonne — Manipulationen, die aus den oben erwähnten Eigenschaften des Phycoerythrins (durch Wasser aus der todten Pflanze extrahirt und an der Sonne gebleicht zu werden) verständlich werden. Die anfangs schlüpfrig-weichen, schön rothen Algen werden durch diese Behandlung gelblich und knorpelig steif (daher Knorpeltang).

Fast stets hängen, besonders dem unteren Ende des Knorpeltangs, kleine Polypen, meist *Flustra*-Arten an. Das amerikanische Carrageen ist jedoch viel ärmer daran als das irländische, daher auch viel höher geschätzt wie dieses. Auch Kalkcarbonatreste einer (abgestorbenen) Blättercoralle finden sich bisweilen daran. Sie bilden weisslich-körnige Concretionen.

Fast regelmässig finden sich in der Droge auch noch andere meerbewohnende Florideen und Fucaceen, was bei der Art der Einsammlung kaum zu vermeiden

ist. Es sind dies unter Anderen die Florideen: *Ceramium rubrum Agardh.*, *Chondrus canaliculatus Grev.*, *Gigartina acicularis Lamour.*, *Gigartina pistillata Lamour.*, *Laurencia pinnatifida Lamour.*: die Fucaceen *Furcellaria fastigiata Lamour.* (*Fucus fastigiatus Huds.*, *F. lumbricalis Huds.*) u. And. Doch darf ihre Menge in der verwendeten Droge nur sehr gering sein (Ph. Germ. II.).

Die trockene Droge ist fast geruchlos. Mit kaltem Wasser angequollen (wobei Carrageen seine ursprüngliche Gestalt wieder annimmt) entwickelt es den charakteristischen sogenannten Seegeruch, der Geschmack ist schleimig fade, besonders bei den schlechteren Sorten etwas salzig. Kocht man es mit dem 30fachen Gewicht Wasser, so erhält man einen, beim Erkalten erstarrenden, gallertigen Schleim, der durch Jod nicht blau wird (Ph. Germ. II.). Anhaltend mit dem 50fachen Gewicht Wasser gekocht, löst sich sowohl der Zellinhalt, als auch die Membranen zum grössten Theile auf. Aus dieser Lösung kann man den Schleim, Carrageenschleimstoff, Caragin (BERZELIUS) mittelst Alkohol (oder Bleiacetat) niederschlagen. Derselbe trocknet zu einer durchsichtigen, hornigen und leimartigen Masse ein. Er lässt sich schwer ganz von stickstoffhaltigen Substanzen befreien, selbst nach wiederholtem Auflösen und Niederschlagen enthält er immer noch 0.8 Procent Stickstoff; den noch Stickstoff enthaltenden Schleim nannte BLONDEAU: Goëmin. Auch von Aschebestandtheilen lässt sich der Carrageenschleim schwer oder gar nicht befreien. Anfangs enthält er 16 Procent und selbst nach zwanzigfachem Wiederaufnehmen sind immer noch reichliche Mengen darin nachweisbar (FLÜCKIGER) oder nehmen sogar an Menge noch zu (MORIN). Asche- und stickstofffrei entspricht er der Formel $C_6 H_{10} O_6$. Jod färbt ihn röthlich, Kupferoxydammon löst ihn nicht, Salpetersäure verwandelt ihn in Schleimsäure

$$C_4 H_4 (OH)_4 <^{COOH}_{COOH},$$

Oxalsäure (Weinsäure und Zuckersäure) (FLÜCKIGER, OBERMEIER). Er ist als Pararabin zu betrachten und ist der Grund, warum man *Chondrus crispus* medicinisch und technisch verwerthet. Seine Menge beträgt in der Droge 80 Procent, nach CHURCH 55,54 Procent.

Das Carrageen enthält 1.012 Procent N = 6.3 Procent Proteinsubstanzen (FLÜCKIGER), nach CHURCH betragen dieselben 9.38 Procent. Jod und Brom scheint Carrageen wenig (SARPHATI fand Jod, GROSSE Brom darin) oder gar nicht aufzunehmen, an Sulfaten ist die 14.15 Procent (CHURCH) betragende Asche reich (FLÜCKIGER), ferner enthält es etwas Fett, aber keine Stärke.

Man bewahrt Carrageen an einem trockenen Orte in Holzkästen auf. Vor dem Zerkleinern trocknet man es gut aus, befreit es durch Rütteln auf dem Siebe von den anhängenden Polypen und Corallenconcretionen und zerstösst es im Mörser. Die Ph. Russ. schreibt vor, das Carrageen behufs Ueberführung in Speciesform im Mörser zu zerstossen und durch öfteres Absieben die Conchylien zu beseitigen.

Man verwendet Carrageen medicinisch (in Irland seit langer Zeit) als schleimiges und einhüllendes Mittel in Form einer mit Zucker, Wein, Cacao etc. versetzten Gallerte (1 Carrageen : 10 Wasser) (*Gelatina Carrageen*, *Pasta cacao carragenata*) oder den durch Wasser extrahirten Schleim mit Zucker eingedampft (*Saccharolatum Carrageen*) oder die Abkochung (1 : 150—200). Auch in den bekannten STOLLWERCK'schen Brustbonbons findet sich Carrageenschleim. Carrageen ist auch schwach nährend und dient armen Irländern als Nahrung.

Technisch findet es eine viel ausgedehntere Verwendung. Er ist das wichtigste Ersatzmittel für den viel theureren *Gummi arabicum* und wird in der Zeugdruckerei, zur Appretur, in der Papier-, Strohhut- und Filzhutfabrikation, zum Klären (Schönen) des Bieres, des Honigs (hierzu sehr zu empfehlen) und anderer Flüssigkeiten verwendet. Seine Verwendung zu letzterem Zwecke beruht darauf, dass er beim Kochen die Unreinigkeiten einhüllt und in den Schaum mitreisst.

Tschirch.

**Carrageen-Watte,** als Ersatz der Leinmehlumschläge empfohlen, wird bereitet, indem man Baumwollwatte mit einer Carrageenabkochung tränkt, schwach presst und an einem lauwarmen Orte trocknet. Cataplasme instantané de Lelièvre ist solche Carrageen-Watte.

**Carrara-Water,** in England viel gebraucht, ist mit Kohlensäure übersättigtes Kalkwasser, enthält also Calciumbicarbonat in Lösung.

**Carsch's Jerusalemer Reinigungsthee** ist (nach SCHÄDTLER) nichts weiter als geraspeltes Guajakholz.

**Cartellieri,** s. Franzensbad.

**Carthäuser Pulver,** Pulvis Carthusianorum, ist ein alter Name für Stibium sulfuratum rubeum. In manchen Gegenden heisst Pulvis contra pediculos Carthäuser Pulver. — **Carthäuser Thee** ist Herba Chenopodii ambrosioidis.

**Carthamin,** $C_{14}H_{16}O_7$. Rother Farbstoff des Saflors, der Blüthen von *Carthamus tinctorius L.* Zur Darstellung desselben entzieht man dem Saflor mit Wasser den gelben Farbstoff und lässt ihn dann mit einer 15procentigen Lösung von kohlensaurem Natron zum Brei angerührt, einige Stunden stehen. Aus der abgepressten filtrirten rothen Flüssigkeit schlägt nach beinahe vollständigem Neutralisiren mit Essigsäure eingelegte Baumwolle das Carthamin auf sich nieder. Der Baumwolle wird der Farbstoff durch eine 5procentige Sodalösung entzogen. Die erhaltene dunkelgelbrothe Lösung scheidet nach Uebersättigen mit Citronensäure das Carthamin in Flocken ab. Nach Waschen mit Wasser wird das Product in Alkohol gelöst, worauf nach Verdunsten des Alkohols das Carthamin zurückbleibt. Nach dem Trocknen bildet das reine Carthamin ein compactes, körniges Pulver von schwarzgrüner Farbe, nimmt beim Reiben Metallglanz an und zeigt nur bei sehr feiner Vertheilung die rothe Farbe. Es ist in Wasser sehr schwer löslich und färbt dasselbe nur schwach roth, viel leichter ist es in Alkohol löslich. Durch Kochen wird die alkoholische, sowie auch die wässerige Lösung verändert, sie nehmen dabei eine gelbliche Farbe an, welche auch beim Erkalten bleibend ist. In Aether ist Carthamin unlöslich, löst sich aber in caustischen und kohlensauren Alkalien in jedem Verhältniss. Aus diesen Lösungen scheiden Säuren es wieder ab. Die alkalischen Lösungen sind sehr unbeständig und zersetzen sich leicht. Die ammoniakalische Lösung giebt mit Sublimat einen rothen Niederschlag, mit Zinnchlorür entsteht eine braunrothe Fällung. In concentrirter Schwefelsäure ist das Carthamin mit rother Farbe löslich, ohne daraus durch Zusatz von Wasser abgeschieden zu werden. Beim Schmelzen mit Kalihydrat entsteht Oxalsäure und Paraoxybenzoesäure. Durch Wasserstoff wird die alkalische Lösung des Carthamins entfärbt.

v. Schröder.

**Carthamus,** Gattung der *Compositae*, Unterfamilie *Centaureae*. Distelähnliche Kräuter mit stachelig gezähnten, alternirenden Blättern, grossen Blüthenköpfen mit vielreihigem Hüllkelch, flachem, borstigem Receptaculum und durchaus gleichen Zwitterblüthen.

*Carthamus tinctorius L.*, eine einjährige kahle Pflanze mit doldenrispigen rothen Blüthenköpfen und pappuslosen Achänien, liefert den Saflor (s. d.).

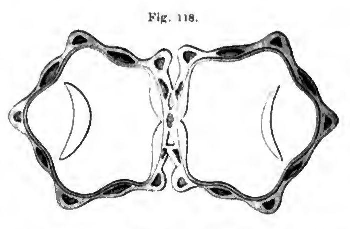
*Carthamus gummiferus Lam.* ist synonym mit *Carlina gummifera Lessing*, der Mastixdistel (s. pag. 563).

**Carum,** Gattung der *Umbelliferae*, Unterfamilie *Ammieae*. Meist kahle Kräuter mit 2—3fach gefiederten Blättern mit schmalen Segmenten. Frucht länglich, von der Seite zusammengedrückt, Fruchtträger an der Spitze getheilt, Früchtchen mit fadenförmigen Rippen und einstriemigen Thälchen. Endosperm auf der Fugenseite ziemlich flach.

1. *Carum Carvi L.*, Kümmel, Garbe, Kummin, Cumin des près, Caraway. Zweijährig, kahl, Stengel bis 1 m hoch, vom Grunde an ästig, kantig gerieft,

Blätter doppelt gefiedert, mit fiedertheiligen Blättchen und linealischen Abschnitten, die beiden untersten Fieder erster Ordnung am Grunde des Blattstieles gekreuzt. Hülle fehlend oder einblätterig, Hüllchen fehlend. Die Frucht ist etwa 5 mm lang, von der Griffelbasis gekrönt, die beiden gekrümmten Theilfrüchtchen meist getrennt. Die 5 stark hervortretenden Rippen sind heller gefärbt als die Thälchen, in diesen je ein grosser Oelgang, ausserdem zwei kleinere auf der Fugenseite jedes Früchtchens. Frucht- und Samenhaut sind dünn, die letztere besteht aus wenigen Reihen etwas verdickter Zellen. Das Endosperm ist stumpf, sechslappig, seine Zellen enthalten Aleuron und fettes Oel.

Fig. 118.



Der Kümmel wächst wild in einem sehr grossen Theile der alten Welt mit Ausnahme von China und Japan. Man baut die Pflanze an in Holland (Gelderland, Nordbrabant), Mittelrussland (Orel und Tula), England und Deutschland (bei Halle, Erfurt, Merseburg, in Ostpreussen). Die Cultur in Deutschland geht zurück, es lieferte in den letzten Jahren nur 350000 kg, führte dagegen 1881 1171400 kg ein.

Die Früchte enthalten 3—7 Procent ätherisches Oel, welches in grossen Mengen dargestellt wird (s. Carvacrol).

Sie sollen zuweilen mit den ähnlich gestalteten Früchten von *Aegopodium Podagraria L.* verwechselt sein, letztere sind aber dunkler gefärbt und ohne Oelstriemen.

Häufig ist eine Verfälschung mit Kümmelfrüchten, denen das ätherische Oel bereits entzogen ist. Man erkennt diese Verfälschung an dem fehlenden Geruch und Geschmack, sowie durch Extractbestimmung; guter Kümmel gibt im Durchschnitt 15 Procent trockenes Extract.

*Fructus Carvi* dienen in der Medicin selten als Stimulans und Geschmackscorrigens, doch sind sie noch in Ph. Germ. II. und in die meisten anderen Pharmakopöen aufgenommen. Gebräuchliche Präparate sind: *Spiritus Carvi* und *Aqua carminativa* (Ph. Austr.). Sie stehen beim Volke als Mittel gegen Blähungen und Magenkrampf in Ansehen.

Wichtiger ist die Verwendung des Kümmels als Küchengewürz.

2. *Carum Bulbocastanum Koch (Bunium Bulbocastanum L.)* hat eine knollige, aussen dunkelbraune, innen weisse Wurzel, die im westlichen und südlichen Europa, wo die Pflanze wild vorkommt, gegessen wird (Säukastanien, Erdkesten, Schäfernuss).

3. *Carum Petroselinum Benth. et Hooker* ist synonym mit *Petroselinum sativum Hoffm.*

Hartwich.

**Caruncula, crista oder strophiola**, heissen verschieden geformte Höcker auf der Oberfläche der Samen (z. B. bei *Euphorbia*). Sie sind Bildungen der Integumente und als solche unwesentliche Bestandtheile der Samen, deren Verbreitung und Anheftung sie vielleicht fördern.

**Carvacrol, Carven, Carvol.** Der Samen von *Carum Carvi*, der Kümmel, enthält 3 bis 7 Procent ätherisches Oel, welches durch Destillation mit Wasser gewonnen wird. Frisch dargestellt ist es farblos und dünnflüssig, wird aber beim Stehen an der Luft bald gelb und dickflüssig. Neutral. Hat den Geruch und Geschmack des Kümmelsamens und das spec. Gew. 0.94—0.97. Beim Erhitzen geht bei etwa 175° ein Kohlenwasserstoff, das Carven, über, dann bei circa 230° das sauerstoffhaltige Carvol, während ein gefärbter, zäher Rückstand zurückbleibt.

Carven. Es ist farblos, dünnflüssig, riecht gewürzhaft. Wenig löslich in Wasser, leicht in Alkohol, Aether und Benzol. Spec. Gew. 0.86 bei 15°. Formel $C_{10} H_{16}$. Gibt mit Salzsäure eine krystallisirende Verbindung $C_{10} H_{16} . 2 HCl$, welche in Wasser und heissem Alkohol leicht löslich ist, bei 50° schmilzt und beim Erhitzen wieder in Carven und Salzsäure zerfällt.

Carvol, $C_{10} H_{14} O$. Ist in dem über 200° siedenden Antheil des Kümmelöls vorhanden. Es ist farblos, dünnflüssig und soll den Geruch des Kümmelöls bedingen. Spec. Gew. = 0.95 bei 15°. Siedepunkt 225—230°. Wird von Salpetersäure und Schwefelsäure leicht zersetzt. Bei Einwirkung glasiger Phosphorsäure bildet sich Carvacrol. Isomer mit Thymol. Bei Einwirkung von Salzsäuregas auf Carvol bildet sich ein Oel $C_{10} H_{14} O . Cl H$. Carvol bildet mit Schwefelwasserstoff eine krystallisirbare Verbindung $(C_{10} H_{14} O)_2 . H_2 S$.

Carvacrol. Isomer mit Carvol und identisch mit Oxycymol. Bildet sich durch molekulare Umlagerung beim Erhitzen von Carvol mit glasiger Phosphorsäure oder Kalihydrat. Zur Darstellung wird am besten Kümmelöl mit $^1/_{10}$ Phosphorsäure vorsichtig erwärmt, da bei Anwendung von reinem Carvol die Wärmeentwicklung äusserst heftig ist. Durch Auflösen in Kalilauge, Fällen mit Säuren und Destillation wird das Carvacrol gereinigt. Es ist farblos, dickflüssig, wenig in Wasser, leicht in Alkohol, Aether und Alkalien löslich. Die Dämpfe reizen die Respirationsorgane sehr heftig. Bei starkem Erhitzen mit Phosphorsäureanhydrid bildet sich Propylengas. Bei Einwirkung von Schwefelsäure auf Carvacrol bildet sich eine krystallisirbare Carvacrolsulfosäure, deren Salze krystallisiren. v. Schröder.

**Carvi,** von TOURNEFORT aufgestellte, mit *Carum Koch* synonyme Gattung der *Umbelliferae.*

**Carya,** Gattung der *Juglandaceae*, charakterisirt durch zu dreien auf gemeinschaftlichem Stiele sitzende ♂ Kätzchen und durch die fast regelmässig in vier Klappen sich ablösende Fruchtschale.

Mehrere Arten dieser unserer *Juglans* sehr ähnlichen nordamerikanischen Gattung werden als Parkbäume gezogen. Ihr Holz ist in Amerika namentlich zu Werkzeugen beliebt und gelangt als „Hickory“ auch nach Europa. Die Rinde enthält Quercitrin; ein Fluidextract derselben kommt in neuerer Zeit in den Handel.

**Caryophyllaceae,** Familie der *Centrospermae,* meist krautartige Pflanzen der nördlichen gemässigten Zone. Charakter: Blätter meist gegenständig, selten spiralig, schmal, ungetheilt. Blüthen actinomorph, 5—4zählig, mit Kelch und Krone, letztere zuweilen unterdrückt. Staubgefässe so viel oder doppelt so viel als Kronblätter, öfter unvollzählig. Griffel 2—5, oberständig. Ovar ungefächert. Die Familie zerfällt in:

*a) Paronychieae.* Blätter mit trockenhäutigen Nebenblättern. Krone öfter fehlend oder rudimentär. Frucht meist einsamig.

*b) Scleranthеae.* Nebenblätter fehlend. Krone fehlend. Frucht einsamig, nicht aufspringend.

*c) Alsineae.* Kelch freiblättrig. Krone meist vorhanden. Frucht vielsamig. Nebenblätter meist fehlend.

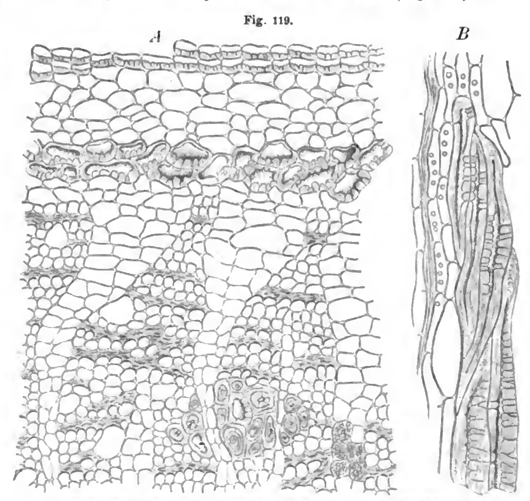
*d) Sileneae.* Kelch verwachsenblättrig. Krone stets vorhanden. Frucht vielsamig. Nebenblätter fehlend. Sydow.

**Caryophyllata.** *I. Cassia caryophyllata, Cortex caryophyllatus,* Nelkenzimmt, Nelkencassie, Canelle giroflé, Clove bark, ist die Rinde von *Dicypellium caryophyllatum Nees,* einer brasilianischen *Lauracee.* Sie kommt in langen, zwei Finger dicken Cylindern, welche aus zahlreichen in einander gesteckten Röhren bestehen, in den Handel. Die einzelnen Röhren sind 1, höchstens 2 mm dick, dunkel rothbraun, an der Aussenseite entweder schilferig oder mit papierdünnen schwarzbraunen Plättchen bedeckt, an der Innenfläche fein längsstreifig. Sie sind spröde, der Querbruch ist glatt, nur nach innen zu

etwas blätterig. Am Querschnitte unterscheidet man mit freiem Auge einen dünnen, gelben Saum an der Aussenseite, in den inneren Rindentheilen zerstreute gelbe Pünktchen in dem sonst homogenen rothbraunen Grundgewebe. In Wasser quillt die Rinde wenig auf, Querschnitte derselben zeigen einen äusseren Steinzellenring und den Bast in ungewöhnlichem Grade geschrumpft.

Die primäre Rinde ist an vielen Stellen nur in spärlichen Resten erhalten und bildet dann den schilferigen Belag der Aussenseite. Die dunklen Borkeschüppchen bestehen aus ihr und einer Korkschicht, deren Zellen klein, wenig abgeflacht und an der Innenseite sehr stark verdickt sind. Im Parenchym der primären Rinde fallen einzelne grössere, quer gestreckte Zellen mit derberen Membranen auf, es sind Oelzellen. Ein schmaler, selten nur auf kurze Strecken unterbrochener Steinzellenring trennt die primäre Rinde vom Bast (Fig. 119).

Fig. 119.




Der echte Nelkenzimmt *(Dicypellium)*. *A* Querschnitt, *B* Längsschnitt.

Die Innenrinde besteht oft nur aus Weichbast. Sie ist durch ein- bis dreireihige, nach aussen verbreiterte primäre Markstrahlen in breite Bastkeile getrennt, deren Spitzen bis an den Steinzellenring hinanreihen. In den Verbreiterungen der Markstrahlen kommen ebenso wie in der primären Rinde Oelzellen vor. Sonst enthalten die meisten Zellen, auch die der secundären Markstrahlen, in grosser Menge winzige Krystallnadeln aus Kalkoxalat. Ab und zu, wahrscheinlich bei vorgeschrittenem Alter, sclerosiren umschriebene Bastparenchymgruppen. Dabei vergrössern sich die Zellen bedeutend, ihre Verdickung ist meist eine nahezu vollständige, mit deutlicher Schichtung, Bastfasern fehlen stets.

Der Nelkenzimmt wird als Gewürz und in der Volksmedicin gegenwärtig sehr wenig benützt, er ist aus dem deutschen Drogenhandel fast ganz verschwunden. An seiner Statt erhält man gewöhnlich andere aromatische Rinden, an denen ja in Tropenländern kein Mangel ist.

Eine dieser Substitutionen beschreibt VOGL und vermuthet in ihr eine Art *Culilawan*-Rinde. Es sind bis 4 mm und darüber dicke flache Stücke, an

der Aussenfläche ziemlich eben, mit graulichem Periderm und rundlichen Exfoliationen, unter dem Periderm dunkel violett, auf der Innenfläche dunkelrothbraun, längsstreifig. Bruch im Baste blätterig. Geruch und Geschmack nelkenartig, letzterer zugleich herbe. Bau im Allgemeinen jener einer *Cinnamomum*-Rinde. Der Bast ausgezeichnet durch sehr reichliche, spulenförmige Bastfasern, welche innerhalb der Baststrahlen in meist die ganze Breite dieser einnehmenden Gruppen sehr regelmässig mit dünnwandigem Gewebe (Bastparenchym mit Oelzellen, Siebröhren) abwechseln. Als Inhalt der Parenchymzellen neben Stärkemehl eisengrünender Gerbstoff nachweisbar; in allen Markstrahlzellen, in vielen Zellen des Bastparenchyms und der Mittelrinde (auch reichlich in Steinzellen) winzige spitzweckenförmige und prismatische Krystalle von Kalkoxalat.

Eine andere, ohne Zweifel ebenfalls von einer *Laurinee* abstammende Rinde wird in neuester Zeit als *Cortex caryophyllatus* eingeführt. Sie ist von der echten Rinde wesentlich verschieden. Sie kommt in handbreiten, flachen, bis 7 mm dicken Stücken vor, welche von einer gelblich grünen warzigen Borke bedeckt sind. Der Querschnitt zeigt schon unter der Loupe in dem durch seine helle Farbe scharf abgegrenzten Periderm eine zarte Schichtung. Im Uebrigen ist die Rinde dunkelrothbraun, von etwas helleren Pünktchen und Flecken durchsetzt, im inneren Theile undeutlich radial gestreift.

Fig. 120.



Querschnitt durch die Rinde des gegenwärtig im Handel befindlichen Nelkenzimmtes. *K* Aussenrinde, *P* Mittelrinde, *B* Innenrinde, *m* Markstrahlen, *k* Krystalle.

Das Periderm setzt sich aus einer Reihe von Korkschichten zusammen, deren jede mit einer nach Art einer Oberhaut gebildeten Zellenreihe beginnt. Die Zellen dieser Reihe sind nämlich nach aussen gewölbt und verdickt, während die folgenden Korkzellen annähernd kubisch, meist gleichmässig derbwandig oder an der Innenseite sclerosirt sind (Fig. 120). Die Breite der Schichten ist sehr wechselnd, mitunter zwei, am häufigsten vier bis acht, selten über zehn Zellenreihen. Die innerste Korkschicht geht allmälig in das Rindenparenchym über, schon äusserlich kenntlich an der tief rothbraunen Färbung, die von einer homogenen Masse herrührt, welche die meisten Zellen erfüllt und die Cellulose-Membranen imbibirt. Das Rindenparenchym hat eine ausserordentliche Neigung zur Sclerose. Zerstreute, oft durch ihre Grösse wenig hervorstehende Zellen enthalten farbloses ätherisches Oel, andere feinen Krystallsand.

Die Innenrinde wird von ein- bis vierreihigen Markstrahlen durchsetzt, deren Zellen besonders dicht von feurig rothbrauner Substanz erfüllt sind und dadurch mehr als durch ihre Form auffallen. Das Bastparenchym ist ziemlich derbwandig, in ausgedehnten Gruppen sclerosirt. Kleine Oelschläuche sind hier regellos vertheilt. Dünne Siebröhrenstränge folgen einander in ziemlich grossen Abständen und treten wenig hervor. Das Bastparenchym enthält dieselbe

braune, durch Eisensalze sich grün färbende Inhaltsmasse, wie die Markstrahlen und das Rindenparenchym. Stärke fehlt. Kalkoxalat, welches in der primären Rinde als Krystallsand auftritt, kommt im Baste in gut ausgebildeten prismatischen Krystallen vor, die zu mehreren oder selbst vielen in je einer Zelle liegen.

Ein charakteristisches Merkmal der Rinde sind die Bastfasern, welche in unterbrochenen tangentialen Reihen, mitunter auch vereinzelt, die Innenrinde durchsetzen. Die Gestalt und die Vertheilung der Bastfasern und Oelschläuche, sowie die centripetale Peridermbildung lassen keinen Zweifel darüber, dass die Rinde von einer *Cinnamomum* nahestehenden Gattung abstamme, wenn sie nicht eine Zimmtart selbst ist.

Ihr Geruch und Geschmack, nicht intensiv, erinnert an Sassafras, wenig an Zimmt, am wenigsten an Gewürznelken. Dies im Zusammenhalt mit den äusseren Kennzeichen schliessen eine Verwechslung der unzerkleinerten Rinde aus. Auch gepulvert ist die Rinde ebenso leicht von Zimmt wie von Nelkenzimmt zu unterscheiden. Von beiden vor Allem durch die tief braunrothe Inhaltsmasse sämmtlicher parenchymatischen Elemente; von Nelkenzimmt durch das Vorkommen von Bastfasern; von Zimmt, der ähnliche Bastfasern besitzt, durch die weit überwiegende Menge von Steinzellen, darunter auch Stabzellen, die jenem fehlen.

*II. Rhizoma Caryophyllatae, Radix Gei, s. Sanamundae s. benedictae silvestris,* Nelkenwurzel, Benedictenwurzel, ist das Rhizom von *Geum urbanum L. (Rosaceae, Dryadeae).* Es ist etwa fingerlang, ringsum bewurzelt, an dem verdickten oberen Ende mit Stengelresten versehen und mit kreisförmig angeordneten schwarzbraunen Schuppen besetzt, sehr hart, herbe und bitter schmeckend, geruchlos, indem der nelkenartige Geruch des frischen Wurzelstockes beim Trocknen sich verliert.

Der Querschnitt des Rhizoms ist glänzend und zeigt eine dünne Rinde (1 : 10), einen gelblichen, von breiten Markstrahlen durchbrochenen Holzkörper und ein sternförmiges, röthliches oder violettes, sprödes Mark. Die Rinde der Nebenwurzeln ist breit, ihre Gefässbündel sind isolirt, das Mark ist enge.

Die Nelkenwurz enthält Stärke, eisenbläuenden Gerbstoff, einen Bitterstoff (BUCHNER) und ein butterartiges, nach Nelken riechendes Oel (0.04 Procent; TROMSDORF).

Sie ist als Tonicum und Stypticum ein altes Volksmittel und wurde in neuerer Zeit auch als Chininsurrogat empfohlen in Pulverform (0.5—0.25) oder im Aufguss (10.0—25.0 auf 200.0 Colatur).

In den Vereinigten Staaten ist das Rhizom des in Amerika (aber auch bei uns) vorkommenden *Geum rivale L., Radix Caryophyllatae aquaticae,* Water avens, officinell.

J. Moeller.

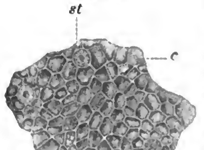
**Caryophylli.** I. *Caryophylli aromatici,* Gewürznelken, Nägelein, Girofle, Clous aromatiques, Cloves, heissen die getrockneten Blüthen von *Eugenia caryophyllata Thbg. (E. aromatica Baill., Caryophyllus aromaticus L., Myrtus caryophyllus Spr.),* eines auf den Molukken heimischen, aber in den Tropen vielfach cultivirten kleinen, immergrünen, in allen Theilen aromatischen Baumes.

Der Baum blüht zweimal im Jahre (Juni und December) und bietet dann einen prächtigen Anblick dar. Der Blüthenstand ist eine dreifach dreigabelige Trugdolde, die Blüthen haben einen dunkelrothen Kelch und weisse Blumenblätter. Sie werden zur Erntezeit theilweise einzeln mit der Hand gepflückt (in Zanzibar), meist auf's Geradewohl heruntergeschlagen, auf Tüchern gesammelt und in der Sonne getrocknet. Dadurch geht die rothe Farbe des Kelches in Dunkelbraun und die weisse der Blümenblätter in Gelb über.

Die Gewürznelke hat einen gerundet oder zweischneidig vierkantigen Stiel von ungefähr 1 cm Länge und 3 mm Durchmesser mit fein runzeliger Oberfläche. Nach oben verdickt sich der Stiel ein wenig und endigt in vier abstehende derbe, stumpf dreieckige Lappen, die eigentlichen Kelchblätter, während der Stiel selbst

den Fruchtknoten darstellt. In dem oberen Drittel desselben befindet sich nämlich eine kleine, zweifächerige Höhle mit zahlreichen Samenknospen. Am Grunde des Kelches ist ein quadratischer Wall, auf dessen Rändern (mit den Kelchzipfeln alternirend) die vier übereinander gewölbten Blumenblätter stehen, eine kleine, erbsengrosse Kapsel bildend. Oeffnet man diese, so erblickt man zahlreiche Staubgefässe, welche gegen den aus der Mitte des Walles sich erhebenden Griffel gekrümmt sind.

Fig. 121.

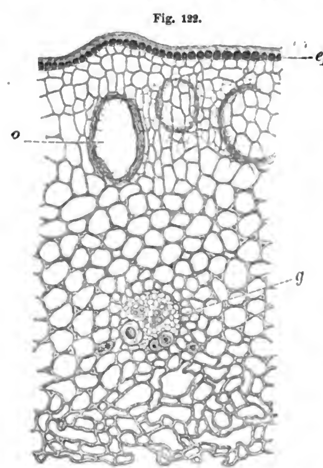



Oberhaut der Gewürznelke. Vergr. 160. st Spaltöffnung, c Cuticularsaum.

Ein Querschnitt durch den Stiel, richtig Receptaculum, zeigt eine sehr kleinzellige Epidermis mit ungemein starker (0.015 mm) Cuticula. Sie ist ziemlich tief und dicht gefaltet, wodurch eben die Rauhigkeit und Runzelung der Oberfläche herbeigeführt wird. Das Parenchym in den äusseren Schichten ist dünnwandig, radial, etwas gestreckt, reichlich durchsetzt von kugeligen oder elliptischen Oelräumen, deren Inhalt, ein gelbes, dickflüssiges Oel, sich vollständig in Alkohol und Alkalien löst.

Das centrale Mark, welches aus sternförmig gruppirtem, ziemlich derbwandigem, krystallführendem Parenchym besteht, ist von einem schmalen Gefässbündelring umgeben und weiter nach aussen folgen gegen dreissig kleine, sämmtlich innerhalb der Oelzone gelegene Bündel im Kreise. Sie sind strahlig gebaut, wie man leicht an den radialen Gruppen der übrigens kleinen Spiroiden erkennt. Einzelne auffallend dicke (0.05 mm) Fasern finden sich an der Peripherie der kleinen Bündel (Fig. 122, *g*), sonst kommen keinerlei sclerotische Elemente in den Gewürznelken vor.

Fig. 122.




Aeusserer Theil des Unterkelches der Gewürznelke im Querschnitt. ep Oberhaut, o Oelraum, g Gefässbündel. Vergr. 160.

Unter den Inhaltsstoffen sind zahlreiche Krystallrosetten von Kalkoxalat hervorzuheben. Sie kommen nur innerhalb oder in der nächsten Umgebung der Gefässbündel vor (Fig. 122), im ersteren Falle in verticalen Reihen (Kammerfasern), sonst in kleinen Gruppen. Das Parenchym enthält formlose, gelbe Massen, die sich schon in Wasser lösen und auf Gerbstoff reagiren. Stärke fehlt vollständig.

Den eben geschilderten Bau besitzen auch die Kelchzipfel, und wenig verschieden sind die Blumenblätter, Staubfäden und Griffel.

Die Gewürznelken enthalten bis 25 Procent ätherisches Oel, das officinelle *Oleum caryophyllorum* (s. d.), ferner Eugenin, Caryophyllin, Gerbstoff und Schleim, etwas Fett und Zucker.

Den Nelken wurde früher eine hervorragende anticontagiöse Wirkung zugeschrieben. Sie wurden von Aerzten zum Schutze gegen Ansteckungen getragen oder gekaut, dienten zum Einbalsamiren und zur Bereitung zahlreicher Wasch-

und Räuchermittel, unter denen das *Acetum bezoardicum s. quatuor latronum* den grössten Ruf hatte. Die neuere Heilkunde bedient sich derselben fast gar nicht mehr, doch sind sie in alle Pharmakopöen mit Ausnahme der niederländischen als Bestandtheil aromatischer Wässer, Essige und Latwerge *(Species aromaticae, Spiritus Melissae compos., Aqua aromatica spirituosa, Acetum aromaticum, Tinctura aromatica, Tinct. Opii crocata, Electuarium aromaticum)* aufgenommen, zu deren Bereitung übrigens meist das Oel vorgezogen wird. Auch als Küchengewürz haben sie von ihrer ehemaligen Bedeutung viel verloren.

Die besten Nelken kommen von Amboina und den Uliasserinseln, die meisten, aber weniger geschätzten aus Zanzibar und Pemba, die minderwerthigsten aus den französischen Colonien Réunion und Cayenne.

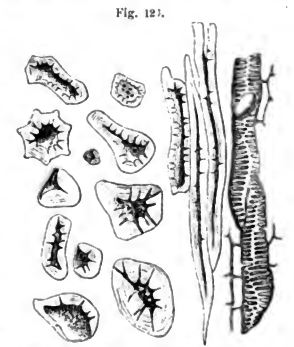
Gute Nelken sollen rein, gut erhalten (möglichst bruchfrei), dunkelbraun, schwer (Ph. Austr., Belg., Brit., Dan., Hung., Rom., Russ.), zerbrechlich (Ph. Belg., Rom.), von sehr kräftigem Geruch und brennend scharfem, aromatischem Geschmacke sein, beim Druck zwischen den Fingern (Ph. Dan., Hung.), mit dem Fingernagel (Ph. Brit., Russ.), beim Ritzen mit dem Messer (Ph. Germ., Un. St.), beim Zerreiben (Ph. Austr., Belg., Graec. Rom.) oder wenn man Längsschnitte auf Papier drückt (Ph. Germ.), sollen sie ätherisches Oel austreten lassen.

Eine gewöhnliche Fälschung besteht in der Vermischung mit bereits destillirten Nelken. Diese haben die oben angegebenen Merkmale nicht oder in geringem Grade, können aber in Gemengen, namentlich mit untergeordneter Waare, nicht sicher genug erkannt werden. Zur quantitativen Bestimmung schlägt HAGER folgende Methode vor: Man schüttelt circa 10 g in einem grossen Cylinder mit destillirtem Wasser von 15—20° und lässt dann ruhig stehen. Die guten Nelken sinken unter oder schwimmen in verticaler Lage, die schlechten schwimmen wagrecht oder schief auf der Oberfläche des Wassers. Die Menge der letzteren darf nicht über 8 Procent betragen. Auch durch Bestimmung des Extractgehaltes können erschöpfte Nelken nachgewiesen werden. Dieselben liefern höchstens 5 Procent Extract, während sogar schlechte Nelken mehr, gute bis 30 Procent und darüber Extract geben.

Zum Zwecke des besseren Aussehens eingefettete Nelken sind leicht an dem rasch entstehenden und bleibenden Fettflecke zu erkennen, den sie auf Papier hinterlassen.

Im gepulverten Zustande sind die Nelken natürlich, wie alle Gewürzpulver, viel mannigfaltigeren Fälschungen ausgesetzt. Insbesondere werden zu diesem Zwecke die bei der Ernte abfallenden, daher wohlfeilen Nelkenstiele, *Stipites s. Festucae Caryophyllorum* (italienisch Fusti oder Bastaroni) verwendet.

Fig. 123.



Steinzellenformen und Gefässbündel-Elemente aus Nelkenstielen. — Vergr. 160.

Sie sind, je nachdem sie Gabelungen des ersten, zweiten oder dritten Grades sind, verschieden dick, mit glatter gelblicher oder runzeliger brauner Oberfläche. Die Epidermis gleicht vollständig jener der Blüthenkelche und trägt wie diese Spaltöffnungen (Fig. 121). Die Rinde ist sehr breit und in hohem Grade sclerosirt. Das Parenchym ist dicht mit braunem Inhalt erfüllt, der sich mit Eisensalzen grün färbt, in Wasser und Alkalien theilweise löslich ist. Zahlreiche Harzräume sind in den äusseren Schichten zerstreut. Die Steinzellen sind vergrössert, von Gestalt sehr unregelmässig (Fig. 123). Unter der Oberhaut sind sie klein, einseitig (innen) verdickt, weiterhin werden sie bis über 0.1 mm gross, vor-

wiegend tangential gestreckt, gleichmässig und sehr stark verdickt, zart geschichtet, von einfachen und verzweigten Porencanälen durchzogen. Der Bast ist im Vergleich zur Aussenrinde schmal (1 : 5), er enthält in seinem äusseren Antheil spindelige, 0.4 mm lange, bis 0.035 mm dicke Fasern mit sehr engem Lumen (Fig. 123). Der Holzkörper besteht vorwiegend aus langgliederigen, engen (0.025) Treppengefässen (Fig. 123) und Parenchym. Die Innenseite des Holzcylinders ist ebenso wie die Aussenseite von Bastfaserbündeln umsäumt und das Mark enthält ebenfalls Steinzellen, die hier nur regelmässiger geformt, oft sternförmig sind.

Wir haben sonach in den Nelkenstielen drei ebenso charakteristische wie leicht auffindbare Zellformen: Steinzellen, Bastfasern und Treppengefässe (Fig. 123), die im Pulver der Gewürznelken nicht vorkommen dürfen, wenn es als rein gelten soll. Allerdings wird zu beachten sein, dass Gewürznelken auch in den besten Sorten nicht ganz frei von Stengeltheilen sind, dass demnach der Fund einzelner Stielfragmente nicht nothwendig auf eine Fälschung zu beziehen ist. Ganz besonders vorsichtig muss das Vorkommen von Bastfasern beurtheilt werden, weil diese auch in den Gefässbündeln der Nelken, wenngleich in sehr geringer Menge und meist in viel kleineren Formen, vorkommen. Kann man nicht zugleich auch Steinzellen und Treppengefässe auffinden, so ist die Beimischung von Stielen auszuschliessen.

Auch Mutternelken, *Anthophylli* (s. Bd. I, pag. 404), werden als Fälschungsmittel des Gewürznelkenpulvers angegeben, aber wohl mit Unrecht, da sie bedeutend höher im Preise stehen, als die besten Nelken.

Betrügerische Zusätze von Mehl, Holzpulver u. dergl. m. können sicher nur mit Hilfe des Mikroskops nachgewiesen werden, Mineralpulver durch die Aschenbestimmung. Die Aschenmenge darf 6 Procent nicht übersteigen.

II. *Flores Caryophyllorum rubrorum s. Tunicae hortensis* hiessen die ehemals officinellen, jetzt ganz verschollenen (auch im Cod. med. 1884 nicht mehr enthaltenen) Blumenblätter von *Dianthus Caryophyllus L. (Caryophyllaceae)*, der wohlbekannten Gartennelke. J. Moeller.

**Caryophyllin.** Wird erhalten, wenn man Gewürznelken durch wenig Alkohol in der Kälte möglichst von ätherischem Oele befreit und hierauf mit Aether auskocht. Diese Flüssigkeit setzt beim Abdampfen oder beim Vermischen mit Wasser das Caryophyllin ab, welches durch Umkrystallisation in weissen geruchlosen Nadeln erhalten wird. Schmelzpunkt 285°. Leicht löslich in warmem Alkohol und Aether, wenig in concentrirter Essigsäure. Unlöslich in Alkalien. Formel $C_{10} H_{16} O$ oder $C_{20} H_{32} O_2$. Durch rauchende Salpetersäure geht Caryophyllin unter Sauerstoffaufnahme in die Caryophyllinsäure über. v. Schröder.

**Caryophyllus,** *Myrtaceen*-Gattung LINNÉ's, neuerlich mit *Eugenia Mich.* vereinigt; *Caryophyllus aromaticus L.* ist synonym mit *Eugenia caryophyllata Thbg.*

**Caryopse** (κάρυον, Nuss und ὄψις, Aussehen), eine Abart der Achänien, ist eine trockene, nicht aufspringende, einsamige Frucht mit lederigem Pericarp, welches mit der Samenschale verwachsen ist (z. B. *Gramineen).*

**Caryota,** Palmengattung, hochstämmig, mit doppelt gefiederten Blättern. Blüthen monöcisch, Kelch und Krone dreiblättrig, Staubgefässe zahlreich, 3 sitzende Narben, Beere zweisamig. Die ostindische *Caryota urens L.*, charakterisirt durch unbewehrten Stamm und Blüthenstiele, ist eine der Sago liefernden Palmen.

**Casaligrün** wird erhalten durch Glühen eines Gemisches von 1 Th. Kaliumbichromat und 3 Th. Gyps und Auskochen der geglühten Masse mit sehr verdünnter Salzsäure.

**Casca** (spanisch) = Rinde.

**Cascadenbatterie** heisst eine elektrische Batterie, bei welcher je eine äussere mit einer inneren Belegung leitend verbunden ist.

**Cascara amarga** oder Honduras bark heisst eine in neuerer Zeit im amerikanischen Drogenhandel vorkommende Rinde, welche ohne triftige Gründe von einer *Picramnia*-Art *(Simarubaceae)* abgeleitet wird.

Es sind flache, mit dickem, ockergelbem, warzig-rissigem Kork bedeckte, am Querschnitte braune, gelbflockige, befeuchtet fast wie Seife schneidbare und stark quellende Stücke ohne Geruch, aber von intensiv bitterem Geschmack.

Mikroskopisch ist die Rinde charakterisirt durch eine mächtige, mässig sclerosirte Korkschichte, an welche sich ein geschlossener Steinzellenring anschliesst, durch tangentiale Bastfaser- und Steinzellenplatten, welche von Krystallzellen allseitig umgeben sind, endlich durch breite, zwischen dem Sclerenchym ebenfalls sclerosirte und Krystalle einschliessende Markstrahlen.

THOMPSON will in der Rinde 3 Procent eines amorphen, von ihm Picramnin benannten Alkaloides gefunden haben.

*Cascara amarga* wird als Mittel gegen chronische Hautkrankheiten und Syphilis empfohlen. Man wendet das Fluidextract in Gaben von 40 Tropfen an.

J. Moeller.

**Cascara cordial** ist ein in neuester Zeit aus den Vereinigten Staaten eingeführtes Präparat, bestehend aus *Extractum Cascarae sagradae* mit aromatischen und abführenden Zusätzen.

**Cascara sagrada,** Sacred bark, Chittem bark ist die Rinde von *Rhamnus Purshiana DC.*, welche in neuerer Zeit von Amerika aus als ein die *Frangula*-Rinde an cathartischer Wirkung weit übertreffendes Mittel empfohlen wird. Es sind rinnige oder röhrige, mit dünnem, braunem, mitunter noch Lenticellen tragenden Kork bedeckte, innen saffiangelbe, kurzbrüchige, im Baste faserige Rindenstücke.

Mikroskopisch ist die Rinde charakterisirt durch zerstreute Gruppen kleiner, von Einzelkrystallen begleiteter Steinzellen in der Mittelrinde, während das dünnwandige Parenchym Krystalldrusen einschliesst. Denselben Wechsel der Krystallformen zeigen die Oxalate der Innenrinde. Diese besteht vorwiegend aus Weichbast mit leicht erkennbaren, oft callösen Siebröhren. Die Bastfasern bilden dünne Querplatten, welche mit Krystallen belegt sind, vereinzelt finden sich auch Steinzellengruppen. Die Markstrahlen sind grosszellig, nie sclerosirt, von einer citronengelben, in Wasser löslichen Substanz erfüllt.

Die Rinde enthält Gerbstoff, Harze, angeblich auch ein Alkaloid (W. CRAIG). WENZELL betrachtet als wirksames Princip ein Glycosid, welches er in tief orangerothen Krystallen darstellte. Bei 230° sublimirten sie zu glänzenden, langen, flachen Prismen. In concentrirter Schwefelsäure lösen sie sich unmittelbar mit tiefrother Farbe (Pharm. Rundschau, 1886). Man verwendet die Rinde in Pulverform (0.25 pro dosi), als Fluidextract (10—30 Tropfen), als festes Extract (0.05—0.1) und in Form der sogenannten *Cascara cordial* (s. d.). J. Moeller.

**Cascarilla,** Diminutiv von *Cascara*, Rinde, also kleine Rinde, spanischer Name für die Chinarinden, für deren eine man früher auch die Cascarillrinde hielt.

*Cortex Cascarillae, Cort. Crotonis s. Eluteriae s. Eleutheriae* (Eleuthera heisst eine der Bahama-Inseln), Ecorce de chacrille, Sweetwood bark, *Cort. peruvianus spurius s. griseus, Quina aromática, China nova* (in allen Pharmakopöen), Süssrinde, stammt von *Croton Eluteria Bennet (Euphorbiaceae)* und wird aus Nassau, dem Haupthafen der Insel Providence (Bahamagruppe), exportirt.

Sie kommt in 0.5—2 mm dicken (selten dickeren), geraden oder gebogenen, gerollten, doppeltgerollten oder rinnenförmigen Rindenstücken — meist Röhren — in den Handel, die bei höchstens 1.5 cm (meist weniger, etwa 5 mm) Durchmesser eine Länge von höchstens 10 cm besitzen, zwischen welchen sich aber in grosser

Zahl kleinere, nur wenige Centimeter lange Röhrenstücke vorfinden. Bisweilen hängen der Rinde noch kleine Stücke des Holzkörpers an. Die Rinde ist dicht, schwer, hart, leicht zerbrechlich, im Bruch uneben, harzglänzend, aussen mit weisslichem oder hellgrauweissem, höchstens 2 mm dickem Kork bedeckt (daher der braunen China etwas ähnlich), der nur an den kleinsten Stücken ganz fest haftet, wo er durch feine unregelmässige Längsfurchen und nur wenig breitere Querrisse unregelmässig gefeldert erscheint. An älteren Stücken bildet der Kork, wo er erhalten ist, eckige Felder mit aufgeworfenen Rändern. Von stärkeren Stücken springt der Kork leicht ab, wird auch zu Lebzeiten schon in breiten Stücken abgeworfen. Die korkfreien Stellen sind graugelb-chocoladebraun, durch die abgesprungenen Korkplatten netzförmig gezeichnet. Auf dem Kork finden sich oftmals die stecknadelknopfgrossen oder punktförmigen, bald helleren, silberweissen, bald dunkleren Lager kleiner Krustenflechten (*Graphis*, *Sphaeria*, *Verrucaria albissima Achar.*), seltener Pilzfäden, er ist dadurch oft zierlich gezeichnet. Die Unterfläche ist eben, feingestreift, etwas bestäubt. Innen ist die Rinde auf dem unebenen, ölglänzenden Querbruch gleichmässig feinkörnig, braun, nach innen zu feinstrahlig.

Anatomisch ist die Cascarillrinde besonders durch die tiefgreifende Borkenbildung ausgezeichnet. Selbst schon in jungen Rinden ist die Mittelrinde ganz oder zum grössten Theil von breiten Korkbändern durchzogen, der Kork reicht also hier oft (bei den stärkeren Rinden immer) bis zu der Grenze der Innenrinde. Er besteht aus grossen, oftmals quadratischen und einseitig (besonders nach aussen) oder allseitig (oft stark) verdickten Zellen.

Hier und da sind zwischen den Korkbändern noch wenig umfangreiche Partien Rindenparenchyms eingeschaltet: aus dem Stoffwechsel ausgeschaltetes Gewebe der Mittelrinde. Der Haupttheil der Rinde besteht aus dem Phloem, welches aus Siebröhren und Cambiform besteht und von ein-, zwei- oder dreireihigen, nach aussen verbreiterten Markstrahlen in ungleichen Abständen durchzogen wird. In den äusseren Partien, weniger in den inneren des Phloems finden sich vereinzelt oder zu wenig gliedrigen (2—15) Gruppen vereinigt, stark verdickte Bastzellen. Durch die ganze Rinde verbreitet, besonders reichlich aber in den äusseren Partien derselben sind die Oel-, Harz- und Farbstoffbehälter: Ovale Zellen, von denen die einen reichlich ätherisches Oel, respective Harz, die anderen Farbstoff enthalten; der Farbstoff wird durch Eisensalze dunkelblau. Bisweilen sind dieselben zu Reihen vereinigt. Auch Kalkoxalat in Drusen und Einzelkrystallen findet sich da und dort in den Zellen. Besonders reichlich ist aber die Stärke als Zellinhalt vertreten. Selbst in den innersten Korklagen findet sich dieselbe. Sonst enthält der Kork gegen Jod nicht reagirende oder dadurch gelb werdende Körnchen. Schleimzellen mit körnigem Inhalt sind selten.

Der Geruch der Cascarillrinde ist schwach, aber eigenthümlich angenehm aromatisch; sie schmeckt scharf, stark bitter und aromatisch, nicht angenehm (Ph. Germ. II., Ph. Austr.). Beim Erwärmen entwickelt sich ein starker, aromatischer, moschusartiger Geruch, der beim Verbrennen oder Verglimmen noch charakteristischer hervortritt.

Sie enthält ein kampferähnlich riechendes ätherisches Oel (1—1.5 Procent), welches ein spec. Gew. von 0.862 besitzt, rechts dreht und aus einem Terpen ($C_{10} H_{16}$, GLADSTONE) und einem sauerstoffhaltigen Körper besteht (VÖLCKER), ferner ist in der Droge Harz (15 Procent, TROMMSDORFF) und ein eigenartiger stickstofffreier Bitterstoff — Cascarillin — enthalten, auch Gallussäure (Spuren) und Stärke. Der Auszug der Rinde wird durch Eisen nur schwach gebräunt.

Als Verfälschung ist die sogenannte falsche Cascarillrinde zu nennen. Dieselbe, der Cascarilla sehr ähnlich, stammt angeblich von *Croton lucidum L.* (ebenfalls auf den Bahamas) und kam einmal mit der echten vermischt nach London. Die äussere Rindenpartie derselben löst sich leicht ab und besitzt eine fahle, rothbraune Farbe, die Unterseite ist röthlich und durch eine Menge

gerade verlaufender Erhabenheiten gestreift. Auf dem Querschnitte zeigt sie runde Sclerenchymgruppen. Sie schmeckt nicht aromatisch und nur wenig bitter, aber adstringirend: der Auszug wird auch durch Eisen schwarz. Die Flechten der Oberfläche sind niemals silberweiss, wie häufig bei der echten Cascarilla.

Auch mit der Copalchirinde (s. d.), Cascarilla de Trinidad s. de Cuba, neue mexicanische Fieberrinde von *Croton niveus Jacq. (Cr. Pseudochina Schlchtd.)* soll Cascarilla vermengt worden sein. Aeusserlich ist dieselbe der Cascarilla ähnlich, sie kommt aber in viel grösseren und dickeren Stücken und weiteren Röhren im Handel nicht eben selten vor, besitzt viele tangential gestreckte Sclereïden, einen grobstrahligen Querschnitt und schmeckt ähnlich wie Cascarilla, aber feiner und schwächer (etwas schärfer, Ph. Germ. II.).

Sie darf der Cascarilla nicht substituirt werden. Eine Verwechslung oder Verfälschung damit ist natürlich ausgeschlossen.

Der Cascarilla beigemengte Holzstücke (Ph. Germ. II.) und dünne Aestchen (Ph. Austr., Hung.) sind vor dem Gebrauch zu beseitigen.

Bisweilen findet sich auch eine andere, übrigens sehr kräftig riechende und schmeckende Cascarilla — *Cascarilla nova* — im Handel. Sie besteht aus kleinen glatten Stücken, deren Dicke noch geringer als die der Cascarilla ist. Im Allgemeinen ist sie dieser ähnlich und stammt offenbar von dem gleichen Baum oder einem nahen Verwandten.

Es ist Handelsbrauch, die Cascarillen zu sieben und dadurch die kleineren Bruchstücke, Staub, Grus etc. zu entfernen. Diese abgesiebte Waare ist officinell. Das Abgesiebte, *Cortex Cascarillae parvus*, darf nicht gehalten werden.

Man verwendet die Cascarilla seit der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts als bitter-aromatisches Tonicum, in neuerer Zeit selten mehr innerlich, am zweckmässigsten als Infusodecoct (1 : 10). Aeusserlich als Zusatz zu Zahnlatwergen und Tincturen, auch bildet sie einen Hauptbestandtheil des Königsräucherpulvers.

Literatur: Bennett, Journ. of Linn. Soc. 1860. — Stisser, Actorum laborator. chem. specimen secund. Helmestadi 1693. — Bentley and Trimen, Medic. Plants. 1875. P. I. Nr. 238. — Flückiger-Hanbury, Pharmacographia. — Pocklington, Pharm. Journ. 1873. — Holmes, Pharm. Journ. 1874. — Duval, Journ. Pharm. (3), 8. — Mylius, Ber. deutsch. chem. Ges. 1873. — Völcker, Ann. Chem. Pharm. 35.

Tschirch.

**Cascarillin,** $C_8 H_9 O_2$. Die Cascarillrinde (von *Croton Eluteria*) enthält einen Cascarillin genannten, krystallisirbaren Bitterstoff, den man darstellt, indem man den heissen wässerigen Auszug aus der Rinde mit Bleizucker fällt, das entbleite, mit Kohle behandelte Filtrat stark concentrirt, die sich abscheidende krystallinische Masse mit kaltem Weingeist wäscht und aus kochendem umkrystallisirt. Es bildet nadelförmige, mikroskopische Prismen von weisser Farbe, sehr bitterem Geschmack und dem Schmelzpunkt 205°. Schwer löslich in Wasser, Chloroform, Weingeist, wird es von Aether und heissem Alkohol leicht gelöst. Durch concentrirte Schwefelsäure wird es roth gefärbt. Es ist nicht glucosidischer Natur.

v. Schröder.

**San Casciano** bei Siena (Italien) besitzt Thermen von 27—46°, welche Kalk und Eisencarbonat enthalten.

**Caseïn,** Käsestoff, ein zur Gruppe der Albuminate zählender Eiweisskörper, welcher fertig gebildet bisher nur in der Milch der Säugethiere (zu 2—6 Procent), im Hauttalg derselben in Spuren, in geringer Menge auch im Secret der Bürzeldrüsen der Vögel aufgefunden wurde. Wohl verhalten sich die künstlich dargestellten Alkalialbuminate bei Gegenwart von löslichen Kalksalzen gegenüber der Einwirkung der Siedetemperatur, der von verdünnten Säuren und des Labferments in gleicher Weise wie das natürliche Caseïn und doch darf man beide Körper nicht als vollkommen identisch betrachten. Es ist nämlich noch nicht gelungen, das Caseïn aus der Milch frei von einer phosphorhaltigen Verbindung, welche aus den Kernen

der Milchdrüsenzellen herrührt, dem Nucleïn (s. d.) darzustellen, man hat daher das Caseïn auch als ein Nucleoalbumin bezeichnet. Zur Darstellung des reinen Caseïns verdünnt man Kuhmilch mit Wasser bis zum zehnfachen Volumen und setzt verdünnte Essigsäure vorsichtig bis zum Eintreten flockiger Abscheidung zu. Der gesammelte Niederschlag wird mit Wasser gewaschen, durch verdünnte Sodalösung gelöst und mit Essigsäure wieder gefällt, nach mehrmaligem Wiederholen dieser Operationen wird das Caseïn zur Entfernung des Milchfettes mit Alkohol und Aether extrahirt und schliesslich im Vacuum getrocknet. Man erhält auf diese Weise das Caseïn als zartes weisses Pulver, sehr wenig löslich in Wasser, leichter in heissem Alkohol. Nach neueren Analysen von HAMMARSTEN zeigt es die procentische Zusammensetzung C 52.96, H 7.05, N 15.65, P 0.85, O 22.71.

Das Caseïn zeigt in der Milch verschiedener Säugethiere qualitative Verschiedenheiten, welche von praktischer Bedeutung sind. So lässt sich aus der menschlichen Milch das Caseïn in der oben geschilderten Weise nicht ausfällen, dies gelingt nur durch Saturation mit Magnesiumsulfat, auch ist das Caseïn aus Menschenmilch in Wasser und in Alkohol schwerer löslich als das Kuhcaseïn. Bei der Gerinnung fällt das Caseïn der Kuhmilch in derben Flocken aus, während das der Frauenmilch sich feinflockig ausscheidet; durch Magensaft und künstliche Magenverdauung wird das letztere Caseïn fast vollständig gelöst, während vom Kuhcaseïn ein beträchtlicher Theil (bis 25 Procent) ungelöst bleibt.

Das Caseïn in der Milch der Eselinnen und der Stuten zeigt grosse Aehnlichkeit mit dem der Frauenmilch. Bezüglich der quantitativen Differenzen im Caseïngehalt der Milch verschiedener Säugethiere s. Milch.

Bekanntlich scheidet sich das Caseïn, welches in der schwach alkalisch reagirenden Milch gelöst enthalten ist, nach längerem Stehen der Milch bei einer Temperatur von 25—40° C. in Form gallertartiger Flocken aus. Auch hier ist es eine verdünnte Säure, nämlich die aus dem Milchzucker der Milch durch Fermentationsvorgänge sich bildende Milchsäure, welche ähnlich wie die Essigsäure bei der künstlichen Darstellung, die Fällung des Caseïns bewirkt. Bei der Abscheidung reisst das Caseïn den grössten Theil des in der Milch vorhandenen Fettes mechanisch nieder; dieses Gemenge aus Caseïn, Fett und anorganischen Salzen der Milch wird als Käse bezeichnet. Zur Bereitung von Käse in grösserem Maassstabe wird das Caseïn aus der Milch mittelst eines im Drüsenmagen der Wiederkäuer vorkommenden Fermentes — Labferment — abgeschieden. Dieses Ferment bewirkt nach HAMMARSTEN nur dann die Gerinnung einer Caseïnlösung, wenn in dieser eine genügende Menge von Calciumphosphat oder von einem anderen löslichen Kalksalz enthalten ist; Lösungen von reinem Caseïn in möglichst wenig Natronlauge gerinnen bei Zusatz von Lab nicht, hat man jedoch vorher Calciumchlorid oder Calciumphosphat in die Lösung gebracht (das Caseïn als Albuminat verhält sich wie eine Säure), so tritt die Gerinnung bei Zusatz von Lab ein.

In der Chirurgie benützte man früher eine Mischung von Kalk und Käse (welche auch einen haltbaren Kitt für Porzellan- und Thonwaaren bildet) zur Bereitung von Contentivverbänden ähnlich dem derzeit üblichen Gypsverband.

Ueber die Bestimmung des Caseïns s. bei Milch. Loebisch.

**Cashew** ist der englische Name für *Anacardium;* daher Cashew gum, das Gummi, Cashew nut, die Samen von *Anacardium occidentale L.*

**Cassava** ist der indianische Name für die aus den Wurzelknollen der *Manihot*-Arten *(Euphorbiaceae)* gewonnene Stärke. — S. Arrowroot, Bd. I, pag. 578.

**Casseler Gelb**, eine Malerfarbe, wird erhalten durch Glühen von Salmiak mit Mennige und entspricht der Formel $PbCl_2$, 7 (PbO).

**Casselmann's Grün**, eine grüne Farbe, bestehend aus basisch essigsaurem und basisch schwefelsaurem Kupferoxyd, hergestellt durch Vermischen siedender Lösungen von schwefelsaurem und essigsaurem Kupferoxyd.

**Cassena** heissen in den Vereinigten Staaten einige *Ilex*-Arten, insbesondere *J. Cassine L., J. Dahoon Walt., J. myrtifolia Walt.,* welche als Bittermittel (Apalachen-Thee) verwendet werden.

**Cassia**, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der *Caesalpiniaceae*. Meist dem warmen Klima angehörige Pflanzen mit paarig gefiederten, selten in Phyllodien umgewandelten Blättern mit Nebenblättern, oft mit Drüsen am Blattstiele. Inflorescenzen, selten einzelne Blüthen, end- oder achselständig, meist gelb. Blüthen zwitterig, 5 Kelch-, 5 Kronenblätter, 10 freie Staubgefässe; Hülse zwischen den zahlreichen Samen quer gefächert.

I. *Cassia Fistula L. (Bactyrilobium Fistula Willd., Cathartocarpus Fistula Pers.)* in Ostindien (bis 4000'), Egypten, Cochinchina einheimischer, in Egypten, dem tropischen Afrika, in Westindien und Brasilien cultivirter Baum von schönem Wuchs. Er wird 6—18 m hoch, hat in der Jugend behaarte, später kahle, gefiederte Blätter mit 4—8 Paaren breiteiförmiger oder eiförmig-elliptischer, am Grunde abgerundeter oder undeutlich keilförmiger Fiedern. Die grossen, gelben, wohlriechenden Blüthen in langen, hängenden, lockeren Trauben. Die Kelchblätter der Blüthen sind eiförmig, die Kronenblätter eiförmig, schlank genagelt. Bis hierher ist die Blüthe actinomorph. Durch ungleiche Länge der Staubfäden wird sie zygomorph. Die 3 vorderen sind die längsten, 5 mittlere kürzer, die 2 hinteren die kleinsten. — S. Fistula.

Diese Art ist die Stammpflanze der *Fructus Cassiae Fistulae.*

II. *Cassia acutifolia Delile (C. Senna L., C. lenitiva Bischoff, C. orientalis Pers., C. lanceolata Collad., Senna acutifolia Batka)* ist ein kleiner Strauch des tropischen Afrika von kaum Meterhöhe mit vier- bis fünfjochig gefiederten, fast sitzenden Blättchen und pfriemenförmigen Nebenblättern. Die Blüthentrauben sitzen in den Achseln und überragen das zugehörige Blatt. Die Hülsen sind flach, etwas gekrümmt, bis 6 cm lang und kaum halb so breit.

Die Blätter dieser Art liefern die *Senna alexandrina.*

III. *Cassia angustifolia Vahl (C. lanceolata Royle, C. ligustrinoides Schrank, C. medicinalis Bisch., C. Ehrenbergii Bisch., C. decipiens Desv., Senna angustifolia Batka, S. officinalis Rxb.),* besitzt fünf- bis achtjochige Blätter mit längeren und schmäleren Blättchen. Auch die Hülsen sind schmäler (14—17 mm), deutlich bespitzt.

Diese im tropischen Westafrika, im südlichen Arabien und im nordwestlichen Vorderindien heimische Art liefert die Mecca- und Bombay-Senna, von der cultivirten Pflanze stammt die Tinnevelly-Senna.

IV. *Cassia obovata Collad. (C. Senna L. part., C. obtusa Hayne, C. obtusa Rxb., Senna obovata Batka)* hat 3—7jochige Blätter mit breiteren, stumpfen, stachelspitzigen Blättchen und ist vorzüglich ausgezeichnet durch die Hülssn, welche auf beiden Flächen der ganzen Länge nach mit einer Reihe blattartiger Anhängsel kammförmig besetzt sind.

Diese Art besitzt die grösste geographische Verbreitung unter den Senna-Sträuchern. Sie findet sich im ganzen tropischen und nördlichen Afrika, durch Arabien, Beludschistan bis nach Indien hin. Ihre Blätter bilden keine selbstständige Handelssorte, doch kommen sie anderen Senna-Sorten mitunter beigemengt vor.

V. *Cassia marylandica L.* ist ein ansehnlicherer Strauch des gemässigten Nordamerika mit 6—9jochigen Blättern, kurzen Blüthentrauben und linealen Hülsen. Sie wird nur in der Heimat als Senna verwendet.

VI. *Cassia occidentalis L.,* im tropischen Amerika, hat 4—6jochige, am Rande weichhaarige Blätter, kurze, 2—4blüthige Blüthenstiele und zusammengedrückte, an der Naht aufgetriebene Hülsen.

VII. *Cassia Sophora L.,* in Ostindien, China und Egypten, besitzt 8- bis 10jochige, kahle Blätter. Die beiden letztgenannten und auch wohl andere Arten

der warmen Klimate liefern Samen zu einem Kaffeesurrogat. — S. Mogdad-Kaffee.

VIII. *Cassia auriculata L.*, in Ostindien und Egypten heimisch, mit 8—12jochigen, stumpfen, in der Jugend weichhaarigen Blättern, ist die Mutterpflanze der sogenannten Schischin-Samen, welche in Egypten ähnlich den Jequirity-Samen (von *Abrus*) gegen Augenkrankheiten verwendet werden.

**Cassia caryophyllata,** s. Caryophyllata, pag. 576.

**Cassia Fistula,** Röhren- oder Rohrcassia, Purgircassia, Casse officinale (Ph. Austr., Belg., Gall., Hisp., Neerl., Un. St.) ist die Frucht der gleichnamigen Gattung der *Caesalpiniaceae.* Die hängende Hülse wird bis 80 cm lang und bis 5 cm dick, ist kurz gestielt, cylindrisch-walzenförmig (fast stabförmig, daher *Bactyrilobium* von βακτήριον, Stäbchen und λόβιον, Hülse), gerade oder nur schwach S-förmig gekrümmt, stumpf mit kurzem Spitzchen, glatt, aussen schwarzbraun bis schwarz und glänzend, innen heller, holzig, quergestrichelt und an den Fächern quergeringelt mit undeutlichen, ringsumlaufenden, schwachen Eindrücken, mit 2 gegenüberliegenden Nähten versehen, vielfächerig, durch Querfächer getheilt, nicht aufspringend. Fruchtgehäuse (aus einem Carpell entstanden) hart und zerbrechlich. Die einsamigen Fächer sind durch etwa 4—6 mm von einander abstehende, kartenblattdicke, steife, holzige Scheidewände von einander geschieden. Die zahlreichen Fächer enthalten je einen in ein Anfangs weiches, dann derbes und zähes, schwarzbraunes, süsses, nur schwach säuerliches (Ph. Neerl.) Mus eingebetteten Samen. Das Mus besteht aus zahlreichen dünnwandigen, von einer braunen, körnigen Substanz erfüllten Parenchymzellen. Bei der Droge liegt der Same meist mehr oder weniger frei und das Mus überzieht in einer mehrere Millimeter dicken Schicht die Wände. Bei alter Waare trocknet es ganz zusammen, der Same liegt völlig frei im Fach und „klappert“ daher beim Schütteln der Hülse, ein sicheres Zeichen, dass die Frucht aufgehört hat, brauchbar zu sein. Die Samen sind den Fächern entsprechend zusammengedrückt, an einem langen, fädigen Funiculus befestigt, von Farbe glänzend kastanienbraun. Auf der unteren Fläche derselben ist eine schwarze Raphe sichtbar. Die Testa ist derb.

Man unterscheidet wohl (als Handelssorten kaum bestimmt charakterisirt) die afrikanische, die amerikanische und die levantische; letztere enthält das süsseste Mus.

Sie geben etwa 30 Procent Extract (HENRY), welches in 100 Th. bei der afrikanischen 61 Procent Zucker, 6.7 Gummi, 13.2 Gerbstoff, 19 Procent Wasser, bei der amerikanischen 69.2 Zucker, 2.6 Gummi, 3.9 Gerbstoff, 24.2 Procent Wasser enthielt. VAUQUELIN fand in den Früchten 15 Procent Zucker, Gummi, die Schalen betrugen 35 Procent, die Querwände 7 Procent, die Samen 13 Procent.

Das süsse Fruchtmus, die Pulpa, ist der Theil der Droge, der als *Pulpa Cassiae (Flos Cassiae, Cassia extracta)* arzneiliche Anwendung findet. Es enthält circa 70 Procent Fruchtzucker, 3 Procent Gummi, 3 Procent Gerbstoff, 24 Procent Wasser, etwas Eiweisssubstanzen und einen in Aether löslichen Farbstoff.

Durch ein einfaches, dem bei den Tamarinden (s. d.) üblichen Verfahren analoges Reinigungsverfahren stellt man aus der rohen Pulpa die

*Pulpa Cassiae depurata* dar, welche ein sehr mildes Abführmittel (deshalb Cathartocarpus von καθάρτης, reinigend und καρπός, Frucht) ist — Gabe 20—60.0 — (daher auch Zusatz zum *Electuarium e senna* [Ph. Neerl.]) und zur Darstellung der *Conserva Cassiae* (s. d.) (Ph. Gall., Belg., Hisp.), einem besonders in Frankreich beliebten Mittel, dient. Die Ph. Belg. und Gall. bereitet aus dem Mus durch Anrühren mit Wasser, kurzes Maceriren, Coliren und Eindampfen auch ein Extrait de casse, beliebter Latwergenzusatz. In Indien werden die jungen, unreifen Früchte mit Zucker eingemacht.

Ausser der Frucht von *Cassia Fistula* führt die Ph. Gall. noch an:

Casse de Brésil, *Fruct. Cassiae grandis*, die Frucht von *Cassia grandis L. fil. (C. Brasiliana Lam.)* und

Casse petite, *Fruct. Cassiae moschatae*, von *Cassia moschata Humb. Bonp. et Kth.*

Als Verwechslungen unserer *Cassia Fistula* sind anzuführen:

*Cassia grandis L. fil. (C. brasiliana Lam., C. mollis Vahl).* Dieselbe besitzt 60 cm lange, 6—8 cm dicke, etwas zusammengedrückte, säbelförmig gekrümmte, rauhe, braune Hülsen mit herbem, gerbstoffreichem Mus;

*Cassia bacillaris L. fil.* (in Surinam). Dieselben sind 30—45 cm lang, kaum 1.5 mm dick, aussen hellbraun und besitzen ein sehr herbes, fahles Mus.

Die Rinde der *Cassia Fistula* ist adstringirend und wird ebenso, wie die der *C. brasiliana*, zum Gerben benutzt. Tschirch.

**Cassia (flores),** *Canelli Cinnamomi,* Zimmtblüthen, sind die nach dem Verblühen gesammelten und getrockneten jungen Früchte von *Cinnamomum Cassia Bl.*

Es sind kleine, flaschen-, keulen- oder kreiselförmige, runzelige, schwarzbraune, harte, holzige Körper, die schwach, aber angenehm nach Zimmt riechen und schmecken. Der Kelch ist 5—10 mm lang, der Saum nach innen umgeschlagen, so dass er eine Kapsel bildet für den dick linsenförmigen, heller gefärbten, glatten, einfächerigen, klein pfeffergrossen Fruchtknoten. Aus der kleinen, kreisrunden Oeffnung, welche die 6 Kelchzipfel bilden, ragt mitunter der Griffel hervor oder man sieht zum mindesten die Narbenspur desselben auf dem Scheitel der jungen Frucht. Viele Blüthen sind noch mit dem kurzen Stile verbunden.

Anatomisch ist die Zimmtblüthe charakterisirt durch eine kleinzellige, derb cuticularisirte Oberhaut, welche einzellige, selten über 0.12 mm lange, sehr stark verdickte, häufig gekrümmte Härchen trägt. Die Gefässbündel bilden mit den zwischen ihnen auftretenden Steinzellen einen beinahe geschlossenen Sclerenchymring. Die Bastfasern sind ungewöhnlich breit (oft 0.05 mm), gefächert, von zahlreichen Poren durchsetzt. Stärke fehlt.

Die Zimmtblüthen enthalten (am reichlichsten in der mittleren Schichte der Fruchtschale) ein braunes ätherisches Oel ($1^1/_2$ Procent) von stark gewürzhaftem Geruch und scharfem Geschmack, von saurer Reaction und 1.053 spec. Gew. — Sie kommen fast ausschliesslich aus den chinesischen Provinzen Kuangsi und Kuangton in den Handel und finden eine untergeordnete Verwendung als Küchengewürz. In Griechenland sind sie officinell. J. Moeller.

**Cassia-Zimmt,** s. Cinnamomum.

**Cassienmark oder Kassienmus** ist *Pulpa Cassiae Fistulae.*

**Cassine,** eine *Aquifoliaceen*-Gattung, neuerlich den *Celastraceen* beigezählt. — *Cassine Peragua Mill.* ist synonym mit *Ilex vomitoria Ait.*, einer der Stammpflanzen des Apalachen-Thees.

**Cassisthee** sind *Folia Ribis nigri,* welche in Frankreich als Diaphoreticum verwendet werden.

**Cassiuspurpur, Cassius'scher Goldpurpur.** — S. unter Gold.

**Cassumunar** ist das Rhizom von *Zingiber Cassumunar Rxb.*, welches mitunter der *Zedoaria* beigemischt vorkommt und als *Zedoaria lutea*, Blockzittwer, bezeichnet wird. Die Knollen haben den Bau der *Curcuma*, sind auch gebrüht, aber viel grösser.

**Castanea,** Gattung der *Cupuliferae*, Unterfamilie *Fagaceae;* charakterisirt durch eine geschlossene, stachelige Cupula, welche bei der Reife diagonal mit vier Klappen aufspringt und die (durch Abortus) einzige, einsamige Frucht blosslegt. Von *Castanea vesca Gärtn. (C. vulgaris Lam., C. sativa Mill.)* stammen die Edel-

kastanien oder Maronen, welche in den wärmeren Theilen der gemässigten Zone als Nahrungsmittel von Bedeutung sind. Sie enthalten gegen 30 Procent Stärke und 1.7 Procent fettes Oel. — S. auch Kastanien.

*Fructus Castaneae equinae* sind die Samen der Rosskastanie *(Aesculus Hippocastanum)*.

**Castannas de Marannon**, Brasilianische oder Para-Nüsse (s. d.) heissen die Samen von *Bertholletia excelsa H. B. (Myrtaceae)*.

**Castelet**, Poudre du Baron de Castelet, ist eine Pulvermischung aus 70 Th. Jalape, 20 Th. Guajakharz, 6 Th. Scammonium, 3 Th. Aloë, 4 Th. Gutti und 400 Th. Sennesblättern.

**Castellamare di Stabia**, bei Neapel, besitzt sieben kühle (13—18°) salinische Quellen, welche nur zum Trinken benützt werden. Die Sorgente solfurea enthält in 1000 Th. $Na\,Cl$ 5.142, $Na_2\,SO_4$ 0.271, $Mg\,SO_4$ 0.178, $Ca\,H_2\,(CO_3)_2$ 1.167, $Mg\,H_2\,(CO_3)_2$ 0.119, ausserdem etwas $H_2\,S$ und etwas $Fe\,H_2\,(CO_3)_2$. Die ärmste Quelle ist die Sorgente acetosella mit nur $Na\,Cl$ 0.548, $Mg\,Cl_2$ 0.059, $Mg\,SO_4$ 0.189, $Ca\,SO_4$ 0.391 und $Ca\,H_2\,(CO_3)_2$ 0.721. Die übrigen Quellen nähern sich in ihrer Zusammensetzung mehr der erstgenannten; der Gehalt an $Na\,Cl$ variirt von 2.091 bis 4.85, der an $Mg\,SO_4$ von 0.256 bis 0.693 und der an $Ca\,H_2\,(CO_3)_2$ von 0.559 bis 1.099. Zwei Quellen, die S. rossa ferruginosa und S. ferrata del Pozillo, haben einen grösseren Gehalt an $Fe\,H_2\,(CO_3)_2$, jene 0.016, diese 0.026. Castellamare ist auch ein vielbesuchtes Seebad.

**Castera Verduzan** in Frankreich, Depart. Gers, besitzt zwei Schwefelthermen von 23—25°.

**Castilloa**, Gattung der *Artocarpeae*, von welcher mehrere in Central-Amerika heimische Arten, insbesondere *Castilloa elastica Cerv.*, Kautschuk liefern.

**Castor**, Säugethiergattung, aus der Abtheilung der Nagethiere und der Familie der Castoriden, deren einziges Genus sie darstellt. Die einzige Species ist der Biber, *Castor Fiber L.*, von welcher *Castor canadensis Kuhl (C. americanus F. Cuv., Castor Fiber americanus Rich.)* eine constante, durch die weiter nach vorne gerückte Stellung der Nasenbeine charakterisirte Varietät bildet (s. Biber, Bd. II, pag. 238).

Th. Husemann.

**Castoreum** *(Castorium,* Bibergeil). Sowohl beim männlichen als beim weiblichen Biber (s. d.) finden sich am Hintertheile zwischen dem Schambogen und der meist als Cloake bezeichneten Vertiefung, in welcher After und Geschlechtswege münden, unmittelbar unter der Haut zwei eigenthümliche, nach unten sich verschmälernde, nach oben divergirende, an ihrem schmalen Ende communicirende und mit einer gemeinsamen Oeffnung beim Weibchen in die Scheide, beim Männchen in die der weiblichen Scheide einigermassen ähnliche Vorhaut endende Organe, die Castorbeutel oder Bibergeilbeutel. Dieselben enthalten in wechselnder Menge ein stark riechendes, dünn- oder dickflüssiges, gelbes oder orangefarbenes, an der Luft dunkler werdendes Secret, welches das Castoreum im ursprünglichen Sinne bildet; doch ist diese Bezeichnung jetzt auf die getrockneten Säcke nebst Inhalt übertragen, die, schon im Alterthum als Medicament gebraucht und fälschlich für die Hoden des Bibers gehalten, noch heute als viel benutztes Nervinum und Antispasmodicum, besonders bei Hysterischen, gebräuchlich und in allen Pharmakopöen officinell sind und, soweit sie im Handel vorkommen, vorzugsweise von männlichen Bibern abstammen, da die betreffenden Beutel beim Biberweibchen geringere Dimensionen besitzen. Ausser den Castorbeuteln finden sich unmittelbar hinter denselben in die Cloake mündende birnförmige Drüsenconglomerate (Analdrüsen), sogenannte Oelsäcke, welche eine starkriechende, gelbe Fettmasse von Honigconsistenz einschliessen, die früher als Biberfett, Bibergeilfett, Castorfett, *Pinguedo s. Axungia castoris* officinell, jetzt ausser Curs gekommen ist. Die

Castorsäcke bestehen aus verschiedenen Häuten, von denen die oberste, nicht sehr starke, aus festem Bindegewebe gebildet wird, welches die zur Compression der Säcke bestimmten Muskeln bedeckt. Unter letzteren findet sich eine sehr gefässreiche Haut, welche eine dritte, die sogenannte Schuppen- oder Drüsenhaut, bedeckt; diese bildet auch Windungen und Falten, die am grössten und zahlreichsten im Fundus der Beutel sind und in welche die Gefässhaut Fortsätze sendet. Die Schuppenhaut, nach aussen silberglänzend und irisirend, zeigt nach innen zahlreiche, kleine, dachziegelförmig liegende, lanzettliche, längliche oder halbmondförmige, am Rande meist gezähnelte Schuppen, von denen jede einen braunen Körper einschliesst, deren Bedeutung (Drüse oder Secret?) nicht völlig klar ist. Nach innen wird die Schuppenhaut von Epithel begrenzt, das eine Fortsetzung des Epithels des Vorhautcanals oder der Scheide bildet. Ob der Inhalt der Säcke in ihnen selbst erzeugt wird oder nur angehäuftes Secret des Vorhautcanals (sogenanntes *Smegma praeputii*) ist, kann als vollständig entschieden nicht angesehen werden. Zu medicinischer Verwendung werden die Bibersäcke vollständig und unversehrt aus dem getödteten Biber herausgenommen und, gewöhnlich im Rauche, getrocknet.

Im Handel werden noch immer zwei Sorten Bibergeil unterschieden, das ausserordentlich hoch im Preise stehende sibirische (russische oder moskowitische) Bibergeil, *Castoreum sibiricum s. siberinum s. russicum s. moscoviticum*, und das weit billigere canadische (amerikanische, englische) Bibergeil, *Castoreum canadense s americanum s. anglicum*; doch ist das erstgenannte nur noch in Russland, Ungarn, Griechenland und Dänemark officinell, und selbst in Russland wird, wo auf dem Recepte einfach Castoreum verschrieben wird, das canadische Präparat dispensirt. Wie viel echtes moskowitisches Castoreum, von welchem das Kilo 1100 Mark kostet, noch im Handel ist, entzieht sich unserer Kenntniss, dagegen kommen von *Castoreum canadense*, dessen Preis per Kilo zwischen 40 und 90 Mark schwankt, noch alljährlich 500—2500 k durch die Hudsons Bay Company auf den Londouer Markt. Dem russischen Castoreum ähnlich und gleichwerthig ist das bucharische Bibergeil, das jedoch kaum als besondere Handelssorte aufgeführt werden kann. Castoreum aus europäischen Ländern (bayerisches, polnisches, norwegisches) ist mit der Abnahme der Biber selbstverständlich nicht mehr im Handel.

Was die Kriterien der beiden Hauptsorten anlangt, so ist das canadische Castoreum länglich-birnförmig oder länglichkeilförmig, fast immer mehr oder weniger plattgedrückt, von 5—7.5 cm Länge und 2.5—4 cm Durchmesser, von 25—100 g Gewicht, aussen runzlig und schwarzbraun. Ihre äusseren Häute sind mit einander innig verbunden und schwer zu trennen. Die innere Masse ist harzartig, glänzend, hart, röthlichbraun oder dunkelbraun, von den meist dunkler gefärbten Lamellen durchsetzt und dadurch marmorirt aussehend und liefert ein hellbraunes Pulver von eigenthümlichem, etwas an Juchten erinnernden Geruch und einem bitter aromatischen, zugleich etwas scharfen Geschmack. Beim Kauen haftet es an den Zähnen fest. Beim *Castoreum sibiricum* sind die Beutel glatt, nicht eingeschrumpft oder runzelig, wenig plattgedrückt, fast eiförmig, 6—12 cm lang und 2.5—6 cm breit, von 50—250 g Schwere, die äussere Haut dunkelbraun und in die drei Blätter leicht spaltbar, das Innere des Beutels hellbraun oder gelb, meist mit einer Höhlung im Inneren; die Bibergeilsubstanz dunkelbraun, trocken, nicht glänzend, erdig, zerreiblich, der Geruch weit kräftiger und der Geschmack weit schärfer als bei *C. canadense*. Noch grösser und heller von Farbe sind die bucharischen Castoreumbeutel, die ein Gewicht von 150—450 g besitzen sollen.

Das Castoreum ist wegen seines hohen Preises selbstverständlich der Verfälschung sehr ausgesetzt. Man öffnet die Beutel, beraubt sie theilweise ihres Inhaltes und ersetzt diesen durch Steinchen, Blutstücke, geräuchertes Fleisch, mit Harz gemengter Kreide u. s. w. Man hat daher darauf zu achten, dass die Beutel unversehrt, nicht zusammengenäht sind, die gehörige Form besitzen und beim Bruche reich an Schuppen der Schuppenhaut sind. Zum medicinischen Gebrauche, beziehungsweise zur Bereitung von Tincturen sind kleine, verschrumpfte Beutel

mit wenig Inhalt und viel Häuten und Fasergewebe zu verwerfen; ebenso durch schlechte Aufbewahrung schimmlig gewordenes Castoreum. Die Aufbewahrung geschieht nach sorgfältigem Austrocknen über einer hygroskopischen Substanz (Chlorcalcium, Aetzkalk) in gut verschlossenen Gefässen oder innerhalb letzterer in Beuteln von Pergamentpapier oder Kälber- oder Schweinsblasen.

Zur Unterscheidung des sibirischen und canadischen Bibergeils können auch ausser den äusseren Eigenschaften noch chemische Reactionen benutzt werden. Am einfachsten ist die Prüfung daraus bereiteter Tincturen mit Ammoniak (nach Kohli) und Eisenchlorid. Von den mit 10 Th. Spiritus von 0.832 bereiteten Tincturen ist die *Tinctura Castorei sibirici* rothbraun, von 0.842 spec. Gew. und wird durch Zusatz von 40 Procent Wasser opalisirend, durch mehr stärker getrübt, jedoch nicht völlig undurchsichtig. Ammoniak macht dieselbe wieder vollständig klar; Eisenchlorid färbt die Tinctur nicht grün. Die weit dunkler rothbraune *Tinctura Castorei canadensis*, von 0.854 spec. Gew., wird durch 40 Procent Wasser trübe und durch die gleiche Menge Wasser völlig undurchsichtig, wobei zahlreiche rothe harzartige Klümpchen sich abscheiden, die bei Zusatz von reichlich Ammoniak sich nicht wieder auflösen, während die Flüssigkeit sonst klar wird; Eisenchlorid gibt mit der Tinctur schmutzig-grünen Niederschlag (Hirsch). Brauchbar sind auch die Hager'schen Prüfungsmethoden durch Extraction mit Petroleumäther und Chloroform, sowie durch Uebergiessen mit Salzsäure oder Aetzammoniak. Petroleumäther, welcher bei gelindem Erwärmen nur das Castoreum und das flüchtige Oel löst, hinterlässt beim sibirischen Castoreum 4.6, beim canadischen nur 1.98 Procent; Extraction des mit Petroleumäther ausgezogenen Castoreums gibt braunrothe Lösung, die bei *Castoreum sibiricum* ein sehr stark riechendes, klebriges, bei *C. canad.* ein hartes, schwach riechendes Harz hinterlässt. Bibergeilpulver mit etwas Weingeist und später mit Salzsäure übergossen, entwickelt Bläschen von Kohlensäure ohne Aufschäumen; nach 10—20 Stunden ist die Flüssigkeit über *C. canad.* gelb bis gelbbraun, bei *C. sibir.* dunkelbraun oder rothbraun. Mit Aetzammoniak mehrere Stunden macerirtes Pulver gibt bei *C. canad.* curcumagelbe, bei *C. sibir.* dunkelgelbe Lösung, in welcher bei beiden nicht durch Wasser, wohl aber durch Salzsäurezusatz Trübung von fadigen braunen Flocken entsteht.

Die chemischen Verhältnisse des Castoreum sind noch keineswegs gehörig aufgeklärt. Eine Untersuchung von Brandes ergab die Anwesenheit eines blassgelben, ätherischen Oeles von bitterem Geschmacke, das theilweise in Wasser untersinkt, eines braunen, in Weingeist löslichen, scharf bitteren Harzes (Castoreumresinoid) und eines wenig in Weingeist, dagegen in Aether leicht löslichen, nadelförmige Krystalle bildenden, nicht verseifbaren Fettstoffes (Castorin), ferner Cholesterin, Ammoniumcarbonat und Calciumcarbonat, Calciumphosphat und -urat. Wöhler fand darin Salicin, Benzoësäure und Salicylsäure (vielleicht von der Nahrung der Biber abstammend) und erklärte auch das ätherische Oel theilweise für Phenol (vom Räuchern abhängig?). Klunge will im Castoreum ein Ptomaïn aufgefunden haben.

Die hauptsächlichsten Bestandtheile des Bibergeils sind im sibirischen und canadischen Castoreum nicht in gleicher Menge vorhanden. Vom ätherischen Oel fand Brandes in ersterem 2, in letzterem nur 1 Procent, vom Castoreumresinoid im moskowitischen 58.5, im canadischen 13.7 (Lehmann im deutschen Bibergeil 68.5, im russischen 64, im amerikanischen 41.34), vom Castorin in *C. sibiricum* 2.5, in *C. canadense* 0.5. Dagegen ist der kohlensaure Kalk nach Brandes im sibirischen Castoreum in geringerer Menge vorhanden (2.6 gegen 33.6), während phosphorsaurer Kalk (1.4) bei beiden gleich ist. Lehmann fand im deutschen Castoreum 14, im canadischen 23 Procent Calciumcarbonat. Das Verhältniss der Häute zur Gesammtmasse beträgt nach Lehmann 5.7 beim deutschen, 9.4 beim russischen und 18.4 beim canadischen Bibergeil. Buchner fand in einem sonst echten *Castoreum canadense* statt des sonstigen Inhaltes Concremente von fast

53 Procent kohlensaurem und 10 Procent phosphorsaurem Kalk (Präputialsteine?). Solche Beutel, deren Inhalt fast ganz in Salzsäure sich löst, sind selbstverständlich unbrauchbar.

Medicinisch kommt das Castoreum meist als Pulver oder in Form daraus bereiteter Tincturen (1 : 10) in Anwendung. Das Pulvern geschieht am besten in der Winterkälte, im Sommer aus dem über Chlorcalcium oder Aetzkalk bei 20—25° getrockneten Castoreum in der Weise, dass man die Aussenhülle und die inneren häutigen Theile möglichst entfernt, die Bibergeilmasse im Metallmörser zerreibt und durch ein mittelfeines Sieb von den Resten der Membranen befreit. Eine *Aqua destillata* ist bei den Rademacherianern in Gebrauch. In alten antihysterischen Mischungen fehlte das Castoreum selten; so findet es sich heute noch in den *Pilulae foetidae succinatae* Ph. Suec., der *Massa pilul. de Cynoglosso* Ph. Norv., der *Tinctura Castorei thebaica* Ph. Suec. u. a. m. Th. Husemann.

**Castorine** ist ein zum Schmieren von Maschinen benütztes Paraffinöl.

**Castoröl,** ein dem englischen Castor-Oil nachgebildeter Name für Oleum Ricini.

**Castration** (von *castus?*) nennt man die operative Entfernung jener Organe, welche für die Reproduction der Gattung bestimmt sind, also der Hoden beim männlichen und der Eierstöcke beim weiblichen Geschlechte. Von Chirurgen wird sie nur geübt, wenn diese Organe krankhaft entartet sind. Männliche Castraten sind die Haremswächter (Eunuchen) und die Sänger der Frauenstimmen im Vatican. Bei Hausthieren wird die Castration vielfach geübt; bei männlichen Thieren zum Zwecke der Zähmung und bei beiden Geschlechtern, um sie besser mästen zu können. Die Castration kann auch auf unblutige Weise ausgeführt werden durch Unterbindung des Samenstranges und Punction der Eierstöcke.

**Castrocaro** bei Florenz besitzt Kochsalz-Quellen, welche geringe Mengen Jod und Brom enthalten. Das Wasser wird viel versendet.

**Casuarinaceae,** eine Familie der *Amentaceae.* Sträucher und Bäume von schachtelhalmartigem Aussehen, mit quirlständigen, gegliederten Aesten. An Stelle der Blätter befinden sich an den Gelenken kurze gezähnte Scheiden. Diese Familie umfasst nur eine Gattung: *Casuarina*, deren Arten in den Tropen verbreitet sind. Ihr Holz ist ungemein hart, gehört in die Kategorie der Eisenhölzer; in den Heimatländern wird die Rinde zu Heilzwecken verwendet.

**Catalpa,** Gattung der *Bignoniaceae,* Bäume Nord- und Mittelamerikas und Ostasiens mit ungetheilten Blättern. Kelch beim Aufblühen auf einer Seite aufreissend oder zweitheilig, Krone zweilippig, zwei fruchtbare Staubblätter, Frucht eine stielrunde, schotenförmige Kapsel, Samen mit haarförmig zerschlitztem Flügel. — Vergl. *Bignonia*, Bd. II, pag. 257.

*Catalpa bignonioides Walt. (C. syringaefolia Sims., Bignonia Catalpa L.)* aus dem wärmeren Nordamerika ist der wegen seiner grossen Blätter und reichen, schönen Inflorescenzen in Anlagen häufig gezogene Trompetenbaum. In Amerika gilt die Rinde des „Beantree" als Brech- und Wurmmittel.

**Cataplasma,** der Wortbedeutung nach jedes Mittel zum Aufstreichen (καταπλάσσω, aufstreichen, bestreichen), daher ursprünglich zur Bezeichnung von Salben, Pflaster und Schminke gebraucht, ist jetzt ausschliesslich Bezeichnung für äusserlich zu applicirende Massen von der Consistenz eines weichen Breis (Latwergenconsistenz), dem deutschen „Breiumschlag" entsprechend. Dieselben dienen in der Regel nur als Träger feuchter Wärme, theils um bei vermehrter Spannung erschlaffend und schmerzstillend und vermittelst längerer Einwirkung auf die Epidermis erweichend und macerirend zu wirken oder um bei phlegmonöser Entzündung Zertheilung oder Eiterung (Maturation) zu befördern. Diese einfachen Breiumschläge,

*Cataplasmata simplicia,* häufig als erweichende Breiumschläge, *Cataplasmata emollientia* bezeichnet, lassen sich mit mehligen und mehlartigen Pflanzentheilen (Weizenmehl, Gerstenmehl, Roggenmehl, Bohnenmehl, für sich oder untereinander und mit Weizenkleie gemischt, Hafergrütze, Stärkemehl, Brodkrume) oder aus schleimig-öligen vegetabilischen Substanzen in Form des Pulvers oder der feinen Species (Leinsamenmehl, Leinkuchen, Species emollientes) in der Weise bereiten, dass man dieselben in der nöthigen Menge Wasser oder Milch bei gelinder Wärme vertheilt, bis man eine gleichmässige und zusammenhängende Masse von der erwünschten Consistenz erhält.

Bei uns werden dieselben meist im Hause des Kranken bereitet und in der Apotheke nur die dazu verschriebenen Ingredientien abgegeben, während die Pharmakopöen von Belgien, England, Frankreich und Spanien besondere Vorschriften für vom Apotheker zu bereitende einfache Cataplasmen geben, die selbstverständlich ex tempore zu bereiten sind. Der Brei wird in Tücher geschlagen und gewöhnlich lauwarm, zur Erzielung der Maturation warm, bei Entzündungen auch kühl, entweder direct auf die blosse Haut oder reinlicher indirect auf den mit Tüll oder Gaze bedeckten leidenden Theil applicirt, welchen man zum Feucht- und Warmhalten das Cataplasma zweckmässig mit Wachstaffet oder Guttaperchaleinwand umgibt. Man wechselt dasselbe mindestens zweimal täglich.

Im Gegensatze zu den einfachen Breiumschlägen stehen die *Cataplasmata composita s. medicinalia,* die man entweder durch Zusatz medicinischer Substanzen zu einem *Cataplasma simplex* oder zu Mischungen von der gleichen Consistenz oder aus geeigneten activen Materialien darstellt. Im ersteren Falle werden die wirksamen Stoffe entweder mit den Constituentien des einfachen Breiumschlages gemischt (z. B. zerkleinerte Folia Belladonnae, Conii, Hyoscyami, Capita Papaveris zu schmerzlindernden Breiumschlägen, *Cataplasmata anodyna,* geröstete Zwiebeln zu reizenden, Carbolsäure zu antiseptischen Cataplasmen) oder man applicirt Flüssigkeiten (Bleiessig, Opiumtinctur, Bilsenöl) auf damit getränkten Läppchen, oder Salben, Extracte, Cerate (z. B. Unguentum basilicum, Opiumextract), auf Läppchen gestrichen, oder Arzneipulver (Pulv. Opii, Eichenrinde) auf die Oberfläche des fertigen Breiumschlages, am besten im Momente der Anlegung desselben, oder man combinirt beide Methoden mit einander, wie das im Cataplasma carbonis der englischen Pharmakopöe der Fall ist. An Stelle des *Cataplasma simplex* dient für viele Mittel auch die Glycerinsalbe als Vehikel für arzneiliche Breiumschläge; in einzelnen Fällen, z. B. für die Aufnahme von Liquor Natri chlorati, weisser Bolus. Ein direct aus einem activen Stoffe bereitetes arzneiliches Cataplasma ist das aus Senfmehl mit Wasser bereitete *Cataplasma epispasticum s. sinapisatum,* bekannter unter dem Namen *Sinapismus;* auch gehört dazu, obschon bei uns ebenfalls selten als Cataplasma bezeichnet, das Plumbum tannicum pultiforme *(Cataplasma ad decubitum).* In einzelnen medicamentösen Cataplasmen wird die zur Bereitung dienende indifferente Flüssigkeit durch eine active ersetzt, z. B. durch Essig (im *Cataplasma acetatum*). Der Breiumschlag kann auch zur Application von gasförmigen Stoffen dienen, z. B. von Chlor in dem *Cataplasma chlorinatum,* von Kohlensäure in dem noch jetzt in England als *C. fermenti* officinellen gährenden Teig aus Roggenmehl. Ein eigenartiges medicinisches Cataplasma ist noch das zu $^1/_2$—1stündigen Ueberschlägen benutzte, aus gesiebter Moorerde und siedendem Wasser bereitete Mineralmoor-Cataplasma. Auch die officinellen medicamentösen Breiumschläge, deren Applicationsdauer vom Arzt bestimmt wird, sind ebenfalls extemporale Bereitungen.

An Stelle der Breiumschläge hat man in den letzten Decennien verschiedene in weit einfacherer Weise und mit grösserer Reinlichkeit zu handhabende Formen gesetzt, welchen man zum Theil die Bezeichnung Cataplasma belassen hat, obschon sie weder aufgestrichen werden können, noch von Breiconsistenz die Rede sein kann. Es handelt sich zum Ersatz der einfachen Breiumschläge vorwaltend um die Application, verschiedener Weise mit schleimigen Substanzen imprägnirter oder an

der Oberfläche überzogener Gewebe, die beim Eintauchen in Wasser aufquellen (z. B. mit Carragheenschleim imprägnirte und trockengepresste Watte im *Cataplasme instantané* von LELIÈVRE, mit Leinsamenschleim getränkte Baumwolle in HAMILTON'S Cataplasma, mit einer Lage von Eibisch- oder Malvenblättern belegte Blätter aus Canevas in den *Cartons-cataplasmes* von BERNARD), mit Farina Lini überzogenes Baumwollzeug im sogenannten *Cataplasme-compresse Joanique inaltérable* oder um das Eintauchen stark imbibitionsfähiger Zeuge, wie Spongiopiline oder des sogenannten Cataplasmastoffs von BLATIN und des aus einer papierartigen Masse bestehenden *Cataplasma arteficiale* von A. und L. VOLKHAUSEN in Wasser oder Mucilago oder zum Ersatze medicamentöser Cataplasmen in andere medicamentöse Flüssigkeiten. Der Ersatz der mehlartigen und schleimigen Substanzen im einfachen Cataplasma durch gallertartige Kieselsäure (MANGEOT) ist nicht durchgedrungen.

Noch weniger passend als bei den mit Schleim überzogenen oder imprägnirten Geweben ist der Ausdruck Cataplasma bei den aus Zink- und Kupferplatten mit feuchten Zwischenlagen, oben mit wasserdichtem Stoffe und unten mit Baumwolle überzogenen, zum Auflegen auf die Haut zur Erzielung von Schweiss bestimmten, *Cataplasmes galvaniques* von RÉCAMIER angewendet. Th. Husemann.

**Cataputia minor** ist eine pharmaceutische Bezeichnung für *Euphorbia Lathyris L. (Tithymalus Lathyris Scop.)*, deren Samen (auch *Sem. Lathyridis majoris*, *Grana regia minora*, Purgir- oder Springkörner genannt) früher als Purgans in arzneilicher Verwendung standen. Sie haben die Grösse einer Wicke, sind oval, mit einer leicht abfallenden Warze, etwas rauh, unter der Loupe netzaderig, braun und grau gesprenkelt. Sie enthalten 42 Procent fettes Oel (ZANDER), welchem die cathartische Wirkung zugeschrieben wird. Die Bereitung des *Oleum Lathyridis*, Huile d'épurge, wird vom Cod. med. nach Art des *Ol. Amygdalarum* vorgeschrieben.

*Semen Cataputiae majoris* ist gleichbedeutend mit *Semen Ricini*.

**Cataracta** (καταῤῥήγνυμι, plötzlich unterbrechen, nämlich den Lichtstrahlen den Eintritt in's Auge), grauer Staar, bezeichnet eine Trübung der Augenlinse bis zur vollständigen Undurchsichtigkeit. Sie entsteht entweder in Folge einer Verletzung (traumatische Cataracta), oder in Folge einer Allgemeinerkrankung, z. B. der Zuckerharnruhr, oder sie stellt eine Altersveränderung vor. In seltenen Fällen ist die Cataracta angeboren. Die mit grauem Staar behafteten besitzen noch Lichtempfindung und können mit Aussicht auf Erfolg operirt werden, indem die getrübte Linse in kunstgerechter Weise aus dem Auge entfernt wird. Die lichtbrechende Kraft der Linse wird durch eine Staarbrille ersetzt. Kann ein am grauen Staar Erkrankter hell und dunkel nicht unterscheiden, dann lässt sich von einer Operation nichts erwarten, weil nebst der Linse auch die lichtempfindenden Elemente des Auges erkrankt sind *(Cataracta complicata)*. Medicamente, welche die trübgewordene Linse aufzuhellen vermögen, kennen wir nicht.

**Cataria**, *Labiaten*-Gattung TOURNEFORT'S, synonym mit *Nepeta L.*

**Catarrh** (καταῤῥέω, ich fliesse herab), ursprünglich auf die Nase bezogen, wird jetzt von jeder mit Absonderung von Serum und Schleim verbundenen Entzündung der Schleimhäute gebraucht.

**Catechin**, $C_{21}H_{20}O_9 + 5H_2O$, auch Catechusäure, Tanningensäure, wird aus den verschiedenen Sorten des Catechu, in denen es fertig gebildet vorkommt, dargestellt; es kommt überdies im Kino, im Waldmeister und im Mahagoniholz vor. Zur Darstellung benützt man möglichst weissen Würfelcatechu, von dem man 1 Th. mit 8—10 Th. Wasser einige Tage lang stehen lässt, das ungelöste Catechu wird nun abgepresst, getrocknet und mit Essigäther digerirt. Nach 12stündigem Stehen wird der Essigäther abfiltrirt, das Filtrat abdestillirt und der Rückstand aus kochendem Wasser umkrystallisirt. Hierbei erhält man die wasserhaltige Verbindung in feinen,

zumeist büschlig vereinigten Nadeln. Das Catechin löst sich bei 17° in 1133 Th., bei der Siedhitze in 3 Th. Wasser, überdies auch in Alkohol und in Aether. Die wässerige Lösung reagirt schwach sauer und schmeckt etwas bitter und adstringirend. Beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure liefert es Brenzcatechin und Phloroglucin. Das wasserfreie Catechin schmilzt bei 217°. Durch anhaltendes Trocknen bei 100° wird es allmälig unter Gelbfärbung zersetzt. Bei der trockenen Destillation entweichen Brenzcatechin ($CO_2$, CO) und flüchtiges Oel. Wässeriges Catechin färbt sich an der Luft citronengelb, beim Kochen dunkelroth und fällt nun Leimlösung. Von concentrirter Schwefelsäure wird es in der Wärme mit purpurrother Farbe gelöst. Salzlösungen der edlen Metalle werden durch dasselbe allmälig reducirt und Eisenoxydlösungen grünlichbraun gefällt. Loebisch.

**Catechu** (zusammengesetzt aus den indischen Worten *kate*, Name des Baumes und *chu*, Saft, Baumsaft κατ' ἐξοχήν) ist ein für ein adstringirendes, besonders beim Betelkauen verwendetes, Pflanzenextract bestimmter Bäume gebräuchlicher Name. Es wurde früher (im 17. Jahrhundert) für eine Mineralsubstanz gehalten und daher *Terra japonica* genannt (SCHRÖCK erwies seine pflanzliche Natur 1687).

1. Pegucatechu, Catechu im engeren Sinne, *Catechu nigrum*, Cachou de Pégu ou Cacheuttie, Cato, Terre du japon, Black Catechu, Cutsch (in Ph. Belg., Gall., Germ. I., Graec., Helv., Neerl., Rom., Russ., Un. St., die Ph. Germ. II. lässt auch die zweite Sorte [Gambir, pag. 597] zu, die Ph. Brit. und Hisp. lässt nur die letztere zu) stammt von *Acacia Catechu Willd.* und von *Acacia Suma Kurz.* Die Catechu-Acacie ist ein im südlichen Asien heimischer Baum mit rothbrauner Rinde, dornigen Aesten, doppelt gefiederten Blättern, deren 30—60 Blättchenpaare klein, lineal, behaart sind. Die Nebenblätter sind in kleine, hakige Dornen umgewandelt. Die ährigen Inflorescenzen sind achselständig zu 1—3. Die Suma-Acacie, welche in Vorder-Indien und im tropischen Afrika verbreitet ist, unterscheidet sich von ihr durch die weisse Rinde, stärkere Dornen und reicher gefiederte Blätter.

Beide enthalten in dem dunkelrothbraunen Kernholze ein Secret, welches in so grosser Masse auftritt, dass es ganze Hohlräume des Holzes erfüllt. Es besteht aus Catechin und wird als Keersal in den Handel gebracht (FLÜCKIGER).

Man gewinnt es durch Auskochen des zerkleinerten, von Splint befreiten Kernholzes. Nach genügender Concentration der Abkochung wird dieselbe soweit eingedampft, dass sie beim Erkalten erstarrt, worauf man den Brei entweder in Thonformen oder auf Blätter ausgiesst, welch letztere in Form grosser Schalen zusammengeheftet sind. In manchen Fällen schöpft man das Catechu auf Matten aus, welche mit Asche von Kuhdünger bestreut sind. Luft und Sonne führen rasch das Austrocknen des Extractes herbei, so dass die Blöcke desselben oft in die grossen Blätter des Eing oder Engben *(Dipterocarpus tuberculatus Roxb.)* gehüllt, in Matten, Säcken oder Kisten versandt werden können.

So ist die Darstellungsweise des dunkelbraunen Catechu (Kat, Kut in Indien, Cutsch bei den Engländern) in Burma (Pegu und ausserhalb des britischen Gebietes).

Das gewöhnliche Pegucatechu des Handels (über Bombay importirt, daher auch wohl Bombay-Catechu) bildet unregelmässige, 8 cm breite, etwa 20 mm dicke Kuchen oder deren Bruchstücke oder grössere Blöcke, die von Blättern durchsetzt und in dieselben gehüllt sind, von sehr dunkel schwarzbrauner, stellenweise röthlicher oder leberartiger Farbe, matt oder wenig glänzend, fest und wenigstens an der Oberfläche spröde, undurchsichtig, leicht in eckige, scharfkantige oder körnige Stücke zerfallend, im Bruch gleichfarbig und gleichförmig flach, grossmuschelig, glänzend und bisweilen durch kleinere blasenartige Hohlräume im Innern etwas porös, sonst dicht und homogen. Von dieser Sorte kommt oder kam auch (nach BERG) eine Form in Kugeln vor, welche die Grösse einer kleinen Orange besitzen und in Blätter gehüllt oder mit Reisspelzen bestreut sind.

Das Bengalencatechu besteht (nach Berg) aus ganzen, beziehungsweise mehr oder weniger zerbrochenen, unregelmässig-vierseitigen, 7 cm langen, 5 cm breiten und 2—3 cm dicken, länglich-runden Stücken, die fest, schwer, aussen erdig-rauh, schmutzig-graubraun bis dunkelbraun, im Bruch erdig-kastanienbraun, aus dunkelbraunen, wachsglänzenden und hellbraunen, matten Schichten zusammengesetzt sind.

Das Kumaoncatechu aus Naini-tal, welches Flückiger erhielt, das aber kein Handelsartikel ist, ist von hellerer Farbe, da es nur bei mässiger Temperatur eingedampft wird. Es ist im Aeusseren dem oben erwähnten natürlichen Secrete (Keersal, nach Dymock) ausserordentlich ähnlich.

Ueberhaupt fällt die Droge um so heller aus, je weniger weit das Eindampfen und die Erhitzung getrieben wird.

Das Pegucatechu erscheint in Glycerin unter dem Mikroskope bei 200facher Vergrösserung mehr oder weniger krystallinisch (Ph. Germ. II.). In kaltem Wasser zerfällt das Catechu; es entsteht eine trübe dunkelbraune Flüssigkeit über einem helleren, weisslichen Absatze. Erstere klärt sich beim Erwärmen. Beim Kochen mit 10 Th. Wasser (Ph. Germ. II.) wird der grösste Theil zu einer trüben Flüssigkeit von nicht sehr tiefbrauner Farbe gelöst, die beim Erkalten sich weiter trübt. Der Rückstand, der beim Abgiessen der heissen trüben Flüssigkeit bleibt, soll, bei 100° getrocknet, weniger als 15 Procent betragen (Ph. Germ. II.); dies entspricht dem Sachverhalt. Die anderen Pharmakopöen gehen in ihren Angaben über die Löslichkeit in Wasser sehr auseinander. Nach der Ph. Belg. soll es sich darin ganz oder zum grössten Theil, nach der Ph. Russ. fast vollständig, nach der Ph. Germ. I., Neerl., Un. St., theilweise, nach der Ph. Gall. unvollständig in der Kälte, vollständig beim Kochen, nach der Ph. Graec. in warmem, nach der Ph. Rom. in kochendem Wasser lösen (Hirsch).

Mit 10 Th. Alkohol von 0.832 gibt Catechu beim Kochen eine dunkelbraune, klare Lösung und darf nicht mehr als 15 Procent (bei 100° getrocknet) Verunreinigungen hinterlassen, dies entspricht dem Sachverhalt. Nach der Ph. Germ. I., Graec., Neerl., Rom., Un. St. soll sich Catechu in Alkohol vollständig, nach der Ph. Russ. fast vollständig, nach der Ph. Belg. soll es sich in verdünntem Alkohol ganz oder zum grössten Theil, nach der Ph. Gall. in warmem Alkohol vollständig lösen (Hirsch).

Beim Erkalten der alkalischen Lösung krystallisirt Catechin (Catechusäure, Tanningensäure) heraus. Es ist der Hauptbestandtheil der Droge. Seine Lösungen reagiren nicht sauer, frisch bereitete Catechinlösung wird durch hinzugefügtes (oxydfreies) Eisenvitriol anfangs nicht verändert, später grün gefärbt. Bei Gegenwart der geringsten Menge eines Alkalis wird die Mischung violett. Schüttelt man Catechu mit Wasser und reducirtem Eisen, so wird die Flüssigkeit gleichfalls violett; an der Luft geht die Farbe in Grün über.

Eisenchlorid ruft in der Catechulösung einen grünen oder schwarzgrünen, nicht blauschwarzen (Ph. Belg.) Niederschlag hervor, auf Zusatz von Alkali wird derselbe purpurn. Kocht man Catechu mit 10 Th. Weingeist, so wird die erkaltete, filtrirte und mit 100 Th. Alkohol verdünnte Lösung durch Eisenchlorid dunkelgrün gefärbt (Ph. Germ. II.). Der Gerbstoffgehalt soll nach der Ph. Russ. 60 Procent (57 Procent nach Fée), 50—65 (Hager) betragen. Die Asche darf 6 Procent (Ph. Germ. II.) nicht übersteigen, meist beträgt sie nur 0.6—1 Procent.

Die krystallinische, von Catechin herrührende, Structur des Catechu ist besonders deutlich im Innern; dort ist die Droge sogar bisweilen noch weich. Namentlich sind es aber die oft die Droge durchziehenden helleren Streifen, die unverändertes Catechin in Krystallen enthalten (vergl. auch unten: Gambircatechu), die schwarzbraune Masse dagegen wird von, durch Erwärmen verändertem, beziehungsweise umgewandeltem Catechin gebildet und ist viel weniger deutlich krystallinisch. Wird nämlich Catechin auf 160° erhitzt, so geht es in Catechingerbsäure (Catechuroth), $C_{38}H_{34}O_{15}$, über. Die Bildung dieser Säure

wird durch Kochen des Catechin mit Soda begünstigt. Wird Catechugerbsäure oder Catechu höher erhitzt oder mit verdünnten Säuren gekocht, so werden unlösliche Anhydride gebildet (Catechuretin u. A.). Alle diese Zersetzungsproducte des Catechins (Catechugerbsäure, Catechuretin) und eine Anzahl anderer (Oxycatechuretin, Japoninsäure, Mimotanniretin, Pyrocatechin) finden sich, da die Droge einer verhältnissmässig hohen Temperatur ausgesetzt wird, in derselben (LÖWE), daneben kommt auch noch Quercetin vor. — Die schwach sauere Reaction eines Catechuauszuges rührt von den sauren Zersetzungsproducten her.

Der in Wasser, beziehungsweise Alkohol, unlösliche Rückstand des Catechu zeigt unter dem Mikroskope (nach Ph. Rom.) Pflanzentrümmer und Krystalle von Kalkoxalat.

Catechu ist geruchlos oder fast geruchlos (Ph. Un. St.), von zusammenziehendem, bitterlichem, zuletzt etwas süsslichem Geschmack (Ph. Germ. II.). Verfälscht wird Pegucatechu mit (etwa 1 Procent) Kalibichromat (um der Droge eine dunklere Farbe zu geben), Thonerde, Sand, Sedimenten von Pflanzenabkochungen (? HAGER), Alaun u. And. Durch alle diese wird Asche, beziehungsweise Lösungsrückstand vermehrt.

Catechu gehört zu den Adstringentien. Man gibt es innerlich zu 0.5—2.0, von der Tinctur 0.1—0.3, äusserlich in Zahntincturen, zu Mundwässern, Einspritzungen und Streupulvern. Auch ein wesentlicher Bestandtheil des beliebten Cachou de Bologne ist Catechu.

Den Catechupräparaten dürfen Metallsalze, Alkaloide, Schleimstoffe oder Alkalien nicht zugesetzt werden, da dieselben das Catechin fällen.

Technisch wird Catechu in der Färberei benützt, auch empfahl man es zur Verhütung des Kesselsteins (LEVESQUE).

II. Gambircatechu, *Catechu pallidum*, *Extractum Uncariae*, Gutta Gambir, Katagambe, Cachou clair, Pale catechu, *Terra japonica* im engeren Sinne (ausschliesslich von der Ph. Un. St. u. Hisp. verlangt; Ph. Germ. II. lässt beide zu, bevorzugt Gambir; Ph. Germ. I. und Russ. verbieten letzteres) stammt von der *Rubiacee Uncaria Gambir Roxb. (Nauclea Gambir Hunter)*, einem in Hinterindien (besonders in der Umgebung der Strasse von Malacca) und auf Ceylon vorkommenden, dorthin aus Borneo verpflanzten Strauch, der auch in grossartigstem Maassstabe auf den holländischen Inseln des Rioux-Liegga-Archipels (zwischen Singapore und Sumatra), aber auch anderwärts bei (Singapore) angebaut wird; in viel geringerer Menge von *Uncaria acida Rxb.* — S. Uncaria.

Die Uncaria wird in den Culturen in Strauchform (von der Höhe von $2^1/_2$—3 m) und in einer Anzahl von je 70000—80000 Exemplaren gezogen. Eine solche Plantage ist im Stande, täglich bis 30 kg Extract zu liefern. Die Sträucher sind im Jahre 10 Monate hindurch beblättert. Die Ernte erstreckt sich von 2—15 Jahre, dann werden die Bäume aufgegeben.

Drei bis vier Male im Jahre werden die Blätter, sowie die jüngeren Triebe der mindestens etwa 13 Monate alten Sträucher gebrochen und sogleich in flachen gusseisernen Pfannen ausgekocht. Ist der Inhalt der Pfannen bis zur Syrupconsistenz eingedampft, so wird er in Eimer abgeschöpft und darin gerührt, bis das Gambir hinlänglich abgekühlt ist, aber doch noch flüssig bleibt. Schliesslich wird die Masse in flache Holzkästen ausgegossen und nach genügender Erstarrung in würfelförmige, meist ungefähr 0.03 m grosse Stücke geschnitten (Würfelgambir), welche man im Schatten trocknet. Seit 1878 wird das Gambircatechu in Singapore auch in Blöcke gepresst (Blockgambir). Auf Sumatra und Bintang wird dem Gambir behufs grösserer Festigkeit Sagostärke hinzugesetzt, was jedoch unstatthaft ist.

Das Gambircatechu wird von den benachbarten Inseln und Malacca nach Singapore gebracht, von wo es nach London und Hamburg geht. Die Ausfuhr des Blockgambir übersteigt die des Würfelgambir um ein Beträchtliches.

Das für gewöhnlich in Deutschland verbrauchte Würfelgambir bildet 3—4 ccm grosse Würfel, die aussen matt rothbraun, innen gelblich-blassbräunlich,

ockergelb oder blassziegelroth (Ph. Brit.), matt, porös (sie saugen Feuchtigkeit auf), leicht zerreiblich, erdig (daher *Terra japonica*) sind und auf Wasser schwimmen. Bruch matt. Auch kleinere, halb so grosse (Sagostärke enthaltende) Würfel kommen im Handel vor.

Das Blockgambir bildet platte Kuchen oder formlose Blöcke und ist fester als das Würfelgambir.

Bei sorgfältig geleitetem Eindampfungsprocess kann Gambir als erdige, weissliche Masse erhalten werden, die nach und nach aussen braun wird. Je nachlässiger das Eindampfen und Trocknen betrieben wird, um so dunkler wird das Gambir (s. oben Pegucatechu).

Die helleren Sorten zeigen sich unter dem Mikroskop deutlich krystallinisch, die dunkleren sind es kaum oder lassen die Krystalle von Catechin doch erst unter dem Polarisationsmikroskope erkennen.

Gambircatechu besitzt einen adstringirenden, etwas bitteren und hinterher süsslichen Geschmack. Es besteht vornehmlich (bis auf höchstens 15 Procent Unreinigkeiten) aus Catechin und enthält, da meist sorgfältiger dargestellt als Pegucatechu, viel weniger Umsetzungsproducte des Catechins.

Die Asche beträgt bei dem besten 2.6 Procent (FLÜCKIGER).

Die Löslichkeitsverhältnisse sind dieselben wie beim Pegucatechu. Die Unreinlichkeiten (in Wasser und Alkohol unlöslich) dürfen 15 Procent nicht übersteigen. In kochendem Wasser soll es nach Ph. Brit. vollständig löslich sein — eine unerfüllbare Forderung: es müsste sonst ganz aus Catechin bestehen. Die erkaltete Abkochung darf sich mit Jod nicht bläuen (Verfälschung mit Stärke).

Medicinisch wird es zu den gleichen Zwecken gebraucht wie Pegucatechu. Technisch wird es (in der Gerberei und Färberei) in viel höherem Maasse angewendet als jenes. Singapore exportirt jährlich circa 1 Million Centner, besonders Blockgambir, welches sich immer mehr den Markt erobert.

Seit Langem wird Gambir in Süd- und Ostasien, besonders China, zum Betelkauen (s. Areca, Bd. I, pag. 560) benutzt. Das zu diesem Zwecke verwendete Gambir wird in Zeltchen, Gatta Gambir (von Katta Kâmbu im Tamil = Catechu), geformt und nebst einer Arecanuss in ein Blatt von *Piper Betle L.* eingeschlagen und gekaut.

Daher mag der Irrthum stammen, dass es ein

Catechu von *Areca Catechu* gebe. Man unterschied letzteres sogar als eine besondere Sorte: Palmencatechu, und BERG gibt 2 Sorten davon, Kassu und Koury, an. Was letztere eigentlich sind oder waren, ist nicht bekannt. Von *Areca Catechu* kann kein adstringirendes, catechuartiges Extract stammen, da die Samen dieser Pflanze kein Catechin enthalten (FLÜCKIGER und HANBURY). Ein bösartiger Schreibfehler im Manuscript der Pharm. Germ. II. führt *Areca Catechu* als eine der Catechupflanzen auf. Es muss natürlich heissen: *Acacia Catechu*. Leider hat dieser Fehler schon, ehe er berichtigt wurde, weiteres Unheil angestiftet.

Um den Werth einer Catechusorte zu ermitteln, kann man das Catechin und die Catechugerbsäure bestimmen: man bestimmt Catechin mit Permanganat (nach LÖWENTHAL) und fällt die Catechugerbsäure mit Leim (GÜNTHER und LEHMANN).

Literatur: Flückiger, Pharmakognosie. — Flückiger und Hanbury, Pharmacographia. — Brandis, Forest flora of North-Western and Central-India. London 1874. — Madden, Journ. of asiat. Soc. of Bengal. 1848. — Pearson, Report of the administrat. of the forest department in the several provinces and the Gouvern. of 1871—1872. — Dymock, Pharm. Journ. 1876 und Vegetable materia med. of Western-India. — Collingwood, Journ. Linn. Soc. Bot. 1869. — Hunter, Trans. Linn. Soc. 1808. — v. Bibra, Der Mensch und die narcotischen Genussmittel. 1855. — Jagor, Singapore. Malacca und Java. Berlin 1866. — Dumaine, Yearbook of Pharm. 1871. — Husemann und Hilger, Pflanzenstoffe (dort die chem. Literatur ausführlich).

Tschirch.

**Catechugerbsäure** kommt im Catechu (s. d.) zugleich mit der Catechusäure vor, von welcher sie durch ihre Löslichkeit in kaltem Wasser zu trennen ist. Stellt eine rothgelbe gummiartige Masse dar, welche in wässeriger Lösung

sauer reagirt und adstringirend wirkt. Aus der wässerigen Lösung wird die Catechugerbsäure gefällt durch Leimlösung, durch Eisenchlorid (grünlichbraun) und durch andere Salze von schweren Metallen. Die Catechugerbsäure ist wenig löslich in wasserfreiem Aether, reichlich dagegen in einer Mischung von Aether mit wenig Weingeist. Nach ihrer chemischen Formel $C_{13} H_{12} O_5$ (LÖWE) und ihrem Verhalten steht sie in naher Beziehung zur Catechusäure (s. Catechin). Loebisch.

**Catechusäure** = Catechin, pag. 594.

**Catesbaea,** Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Rubiaceae*, charakterisirt durch klappige Blumenkronen und zweifächerige, vielsamige, vom Kelchrande gekrönte Beerenfrüchte. Die Rinde von *Catesbaea spinosa L. (C. longiflora Sw.)*, einem dornigen Strauche Westindiens, schmeckt bitter und wurde als Ersatz der Chinarinde empfohlen.

**Catgut.** Das Rohmaterial für Catgut liefern die Schafdärme, welche zum Zwecke der Herstellung zunächst sofort nach dem Schlachten und der mikroskopischen Untersuchung auf den Gesundheitszustand in kaltes Wasser eingelegt und nach mehrstündigem Verweilen von dem Kothinhalt durch Ausstreichen mit einem Holzmesser befreit werden. Nach dieser ersten groben Reinigung werden die Därme nochmals zehn bis zwölf Stunden in kaltes Wasser eingelegt und hierauf einer sehr sorgfältigen Reinigung und Sortirung unterworfen. Es müssen bei dieser Operation ganz besonders alle an den Därmen anhängenden Fett- und Muskeltheilchen auf das Sorgfältigste entfernt werden, wobei man aber darauf zu achten hat, dass bei diesem Entfernen keinerlei Verletzung und Zerreissen des Darmes vorkommt; jeder verletzte oder angerissene Darm muss beiseite gelegt und bei den weiteren Manipulationen besonders behandelt werden. Nach Entfernung der Fleisch- und Fetttheile werden die Därme mit Hilfe eines Kratzeisens von den noch anhängenden Schleim- und Zottentheilen befreit. Die so gereinigten Därme repräsentiren nunmehr das eigentliche zur Verwendung kommende Rohmaterial und werden durch vertical stehende Messer der Länge nach in zwei schmale Bänder aufgespalten. Bei dieser Manipulation ist nochmals auf das Strengste darauf zu achten, dass einerseits keinerlei Fett- und Fleischtheilchen an den Darmbändern hängen und andererseits keinerlei Risse und Verletzungen an den Darmbändern vorkommen. Nunmehr werden die Darmbänder in kürzere Stücke geschnitten, entsprechend den Längen, welche das fertige Fabrikat späterhin haben soll. An beiden Enden des circa 3.1 m langen Darmbandes werden starke Schleifen von Bindfaden befestigt und während die eine Schleife an einem Pflocke aufgespannt ist, wird das andere Ende mit Hilfe eines Drillirrades rasch herumgedreht. Bei diesem Umdrehen (Drilliren) tritt eine Verkürzung des Darmbändchens ein, so dass der fertig drillirte Faden nur mehr 3 m lang ist, und ebenso hat das ursprünglich breite Darmband seine Form verloren und es ist ein runder Faden aus demselben entstanden. Bindet man statt eines Darmbandes deren zwei mit der Bindfadenschleife zusammen und drillirt auf diese Weise zwei Darmbänder zu einem Faden zusammen, so erhält man einen entsprechend stärkeren Faden Catgut und so fort, indem man drei, vier und mehr Darmbänder zu einem Faden verarbeitet.

Die fertig drillirten Catgutfäden werden sofort auf einen Rahmen von drei Meter Länge aufgespannt und im aufgespannten Zustande an einem mässig warmen Orte getrocknet. Nach dem Trocknen wird das Catgut mit Schmirgel und etwas Oel abgeschliffen, so dass die erhaltenen Fäden vollständig gleichmässig erscheinen.

Grundbedingungen zur Darstellung eines guten, allen chirurgischen Ansprüchen nachkommenden Catguts sind:

1. Verarbeitung von Därmen, welche gesunden Thieren entnommen sind.
2. Verarbeitung dieser gesunden Därme im frischen Zustande.
3. Entfernung aller Fett- und Fleischtheile.
4. Entfernung aller eingerissenen Darmtheile.

5. Trocknen des drillirten Fadens im gespannten Zustande bei mässiger Temperatur.

Man hat zwar versucht, durch Aufweichen und Spalten getrockneter Därme Catgut darzustellen, aber das Spalten gelingt nur schwierig und die Fäden werden beim Drilliren nicht rund, da der thierische Leim des getrocknet gewesenen Darmes nicht mehr ausreicht, das Darmband in genügender Weise zusammenzuhalten, und selbst wenn alle diese Schwierigkeiten überwunden sind, so ist das aus trockenem Darme hergestellte Catgut für den Chirurgen unverwendbar, da es bei dem Abheilen der Wunde nicht resorbirt wird, und gerade diese letztere Eigenschaft ist die nothwendigste Voraussetzung, welche ein gutes Catgut erfüllen muss.

Das nach oben beschriebener Methode hergestellte Catgut muss vor der Anwendung zu chirurgischen Zwecken desinficirt und antiseptisch behandelt werden. Nach der ursprünglichen Vorschrift von LISTER wurde das rohe Catgut in eine Emulsion aus fünf Theilen Oel und einem Theil flüssiger Carbolsäure eingelegt, zeitweilig umgerührt und nach längerem (drei- bis vierwöchentlichem) Liegen auf Glasrollen aufgewickelt und in Carbolemulsion aufbewahrt. Ich mache hier ausdrücklich darauf aufmerksam, dass LISTER nicht 20procentiges Carbolöl, sondern eine Emulsion aus flüssiger Carbolsäure und Oel vorschreibt; bei dem längeren Liegen des Catgutes in dieser Carbolemulsion wird die flüssige Carbolsäure nach und nach von dem Catgutfaden absorbirt und die anfänglich trübe Emulsion wird nach und nach hell und klar, das Catgut ist „reif“.

In neuerer Zeit wird das Catgut entweder nach SCHEDE-KÜMMELL durch Sublimat oder nach KOCHER durch Wachholderöl sterilisirt. Nach der ersteren Vorschrift legt man das rohe Catgut in eine 1procentige wässerige Lösung von Sublimat, die dünneren Sorten während 8 Stunden, die stärkeren 10—12 Stunden. Man nimmt dann das Catgut aus der wässerigen Lösung heraus, wickelt dasselbe fest auf Glasrollen und bewahrt dieselben in einer Lösung von 1 Sublimat, 100 Glycerin und 900 Spiritus auf.

Die Sterilisirung mit Wachholderöl geschieht durch 24stündiges Einlegen in *Oleum Juniperi e ligno* (nicht *empyreumaticum)*, Aufwickeln und Aufbewahren entweder in *Oleum Juniperi e ligno* oder in Sublimatlösung (1 pro Mille mit Glycerin und Spiritus). Ich mache hier ganz besonders darauf aufmerksam, dass man bei dem Aufbewahren des sterilisirten Catgutes nicht vorsichtig genug sein kann. Nimmt man mehr Sublimat oder nur Spiritus ohne Glycerinzusatz, so darf es uns nicht wundern, wenn auch der beste Catgutfaden brüchig oder hart wird. Die nach oben beschriebener Methode hergestellten und sterilisirten Catgutfäden sind dauerhaft, haltbar und werden je nach der Stärke in 8—20 Tagen resorbirt, so dass nur der über der Wunde liegende Knoten durch einen feuchten Schwamm entfernt zu werden braucht.

Man bezeichnet je nach der Stärke das Catgut mit Nummern von 0 angefangen; letzteres hat eine Dicke von unter 0.5 mm. Die Länge der einzelnen Fäden beträgt 2—3 m.

F. Dronke.

**Cathaeretica** (καθαιρέω, vernichten, zerstören), schon bei GALEN gebrauchte Bezeichnung für die weniger intensiv wirkenden Aetzmittel (s. Bd. I, pag. 169). Auch adjectivisch in *Mixtura cathaeretica*, einem aus Auripigment und Grünspan bereiteten mittelalterlichen Collyrium (Collyre de Lanfranc).

Th. Husemann.

**Cathartica.** Diese sehr gebräuchliche Bezeichnung für Abführmittel (von καθαίρω, reinigen) deutet, wie die lateinische Benennung *Purgantia*, auf die Vorstellung einer Befreiung des Darmes und des Körpers von Unreinigkeiten hin. — S. Abführmittel, Bd. I, pag. 18.

Th. Husemann.

**Cathartin**, Cathartinsäure, Cathartogeninsäure. Die Substanz, welche zuerst als das wirksame Princip der Sennesblätter von LASSAIGNE und FENEULLE beschrieben wurde, war das Cathartin. Es wurde dargestellt durch Ausfällen des wässerigen Decoctes der Blätter mit Bleiacetat und Behandeln des

Filtrates mit Schwefelwasserstoff. Die vom Schwefelblei getrennte Lösung wurde zur Trockne verdampft und mit Alkohol ausgezogen, wobei das Cathartin in Lösung geht und Sulfate zurückbleiben. Dieses Cathartin hat eine rothgelbe Farbe, ist löslich in Alkohol und Wasser, unlöslich in Aether und sollte stark abführend wirken. Spätere Untersuchungen konnten letztere Angabe nicht bestätigen, es stellte sich heraus, dass die abführende Wirkung der Senna auf eine organische Säure zurückzuführen ist, welche von SAWICKY entdeckt, von BAUMBACH Cathartinsäure genannt und von KUBLY genauer studirt wurde. Zur Darstellung der Säure verdampfte KUBLY das wässerige Infus der Blätter im Vacuum zur Syrupconsistenz und schlug daraus durch Vermischen mit der gleichen Menge Alkohol Schleim und anorganische Salze nieder. Die nach dem Absetzen klare Lösung wurde filtrirt und mit einem Ueberschuss von Alkohol niedergeschlagen. Der Niederschlag wurde wieder in Wasser gelöst und von Neuem mit Alkohol gefällt etc. Der in dieser Weise gereinigte Niederschlag wurde in Wasser gelöst und etwas Salzsäure zugesetzt, wodurch eine braungelbe flockige Fällung von Albuminsubstanzen hervorgerufen wurde. Zum Filtrat wurde wieder Salzsäure gesetzt, bis dieselbe keinen Niederschlag mehr hervorrief. Der letzte Niederschlag wurde dann in heissem Alkohol gelöst, mit Aether wieder ausgefällt und im Vacuum über Schwefelsäure getrocknet. Die so erhaltene Cathartinsäure ist ein schwarzer, unkrystallisirbarer Körper. Auf der Zunge ist sie zuerst geschmacklos, später sauer und adstringirend. Sie ist unlöslich in Aether, absolutem Alkohol und in Wasser, leicht löslich dagegen in verdünntem Alkohol. Aus letzterer Lösung kann sie theilweise durch Mineralsäuren niedergeschlagen werden, weniger gut durch Gerbsäure. Sie ist löslich in Alkalien und durch Säuren daraus wieder fällbar. Beim Kochen mit Schwefelsäure zerfällt sie in Zucker und Cathartogeninsäure. Wie STOCKMANN zeigte, ist die Cathartinsäure bei völliger Reinheit stickstoff- und schwefelfrei. Der bei der Spaltung der Cathartinsäure entstehende Zucker reducirt FEHLING'sche Lösung, ist aber nicht gährungsfähig.

v. Schröder.

**Cathartocarpus,** *Caesalpineen*-Gattung PERSOON'S, mit *Cassia L.* vereinigt. — S. pag. 586.

**Cathartomannit.** Eine in den Sennesblättern sich findende krystallisirbare zuckerartige Substanz von der Formel $C_{21} H_{44} O_{19}$. Sie ist nicht gährungsfähig und reducirt FEHLING'sche Lösung auch nach Kochen mit Schwefelsäure nicht, wohl aber Gold-, Platin- und Quecksilbersalze.

v. Schröder.

**Catholicum duplicatum cum Rheo,** ein alter Name für Electuarium Rhei compositum.

**Catodon.** Von GRAY aufgestellte Gattung der fleischfressenden Fischsäugethiere *(Natantia carnivora)*, zur Familie der Pottfische oder Pottwale *(Catodontinae)* gehörig, welche sich durch ihren gewaltigen, etwa $^1/_3$ der Gesammtlänge der Thiere ausmachenden, am Schnauzentheile dick aufgetriebenen Kopf mit zahnlosem Oberkiefer und von kegelförmigen Zähnen besetzten Unterkiefer, dessen beide Hälften sich im grössten Theile ihrer Länge dicht aneinander legen und durch getrennte Spritzlöcher charakterisiren. Bei *Catodon* liegen die Spritzlöcher an der vorderen Fläche des vorn abgestumpften Kopfes, dessen Höhe grösser als die Breite ist; die Concavität der Schädelfläche ist jederseits einfach; ausserdem unterscheidet die niedrige, schwielige Rückenflosse die Gattung von dem verwandten Genus *Physeter*. Die hauptsächlichste Species ist *Catodon macrocephalus Gray (Physeter macrocephalus Shaw)*, der Pottwal oder Cachelot, Spermwhale der Engländer, ein 15—20 m langer Wal, der besonders in der Südsee und im stillen Ocean mit Harpunen und Lanzen wegen der Ambra (s. d.) und des Cetaceums (s. d.) gefangen wird, übrigens auch bis zum 40.° nördlicher Breite vorkommt.

Th. Husemann.

**Catophylla**, von EICHLER vorgeschlagene Bezeichnung für Niederblätter (s. Blatt, Bd. II, pag. 280).

**Caucalis**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Umbelliferae*. — *Caucalis Carota Crtz.* ist synonym mit *Daucus Carota L.*

**Caulin**, ein unschädlicher, aus dem Rothkohl darstellbarer blauer Farbstoff, der Verwendung zum Auffärben der Rothweine findet.

**Caulis** bedeutet einen krautigen Stengel im Gegensatz zu *Truncus*, einem holzigen Stengel oder Stamm. Stengelgebilde überhaupt heissen Caulome.

**Caulocorea**, ein amerikanisches Geheimmittel, enthält angeblich Bestandtheile von *Caulophyllum thalictroides*, *Viburnum Opulus*, *Viburnum prunifolium*, *Dioscorea villosa*, *Mitchella repens*, *Aletris farinosa*, ferner *Spiritus Aetheris compositus* und *aromatische Stoffe*.

**Caulophyllum**, eine mit *Leontice L.* synonyme *Berberideen*-Gattung; im Mittelmeergebiet und in Nordamerika verbreitete Kräuter, charakterisirt durch den 6blätterigen Kelch ohne Deckblätter, 6 Blumenblätter und aufgeblasene, 2—4samige Kapselfrüchte.

*Caulophyllum thalictroides Mchx.*, Stengelblatt, Frauenwurz, Blue Cohosh, Pappoose root, Squaw root, Blueberry root, treibt nahe der Spitze des Stengels ein grosses, sitzendes, doppelt dreifach gefiedertes Blatt. Das Rhizom ist kleinfingerdick, reich bewurzelt, riecht gewürzhaft und schmeckt bitter. Es enthält gegen 12 Procent Harz (Caulophyllin, EBERT) und Saponin (F. F. MAYER). In Amerika benützt man das Decoct oder Fluidextract als Demulcens, Antispasmodicum, Emmenagogum und Diureticum.

**Caustica** oder Cauteria (καίω, ich brenne), Bezeichnung für Aetzmittel (s. Bd. I, pag. 169). Auch zur Bestimmung einzelner Aetzmittel adjectivisch, z. B. *Pasta caustica Viennensis*, *Kali causticum*, *Lixivium causticum*, oder substantivisch, wie *Causticum lunare*, *Causticum arsenicale* u. s. w. benutzt.

Th. Husemann.

**Causticum**, ein homöopathisches Medicament, das Destillat eines Gemisches von 1 Th. Aetzkalk und 1 Th. Kaliumbisulfat mit wenig Wasser, welche bis zur Trockene erhitzt werden.

**Causticum aethiopicum** ist ein Gemisch von 1 Th. Safranpulver mit 1—1½ Th. concentrirter Schwefelsäure. — **C. antimoniale** = Stibium chloratum. — **C. lunare** = Argentum nitricum fusum. — **C. odontalgicum**, s. unter Calvy. — **C. potentiale** oder **salinum** = Kali causticum fusum. — **C. sulfurico-crocatum** = C. aethiopicum.

**Causticum Canquoin**, **C. Kluge**, **C. Landolfi**, **C. Recamier**, **C. Viennense** etc. — S. unter Aetzmittel, Bd. I, pag. 172.

**Caustiques** der Ph. franç. theilen sich in Escharotiques, z. B. Zincum chloratum, Pasta caustica Viennensis, Pulvis arsenicalis Cosmi etc. und in Cathérétiques, Mittel, welche eine schwächere Wirkung auf die Haut ausüben, z. B. Mixture cathérétique, eine Schüttelmixtur aus Aloë, Myrrhe, Grünspan, Schwefelarsen und Wein.

**Cauterets**, Dép. Hautes-Pyrénées in Frankreich, besitzt 17 warme Schwefelquellen von 32°—52.4°, welche alle an festen Bestandtheilen arm sind; die reichste, Source du Bois chaude, enthält bei 42° in 1000 Th.

$Na_2S$ 0.01, $NaCl$ 0.746, $Na_2SO_4$ 0.036, $Na_2S_2O_3$ 0.002;

die wärmsten sind die Sources des Oeufs (4), welche bei 52.4° im Mittel enthalten $Na_2S$ 0.004, $NaCl$ 0.079, $Na_2SO_4$ 0.010, $Na_2S_2O_3$ 0.003 und $FeS$ 0.0002.

Die übrigen Quellen zeigen nur unbedeutende Differenzen von diesen Zahlen. Ausserdem existirt daselbst eine Quelle, Rieumiset, die bei 16° nur wenige feste Bestandtheile, $Na_2 SO_4$ 0.004, $H_2 SO_4$ 0.061, aber kein $Na_2 S$ enthält, also keine Schwefelquelle ist.

**Cauterisation** nennt man die Zerstörung krankhafter Gewebe durch Glühhitze oder durch die chemisch wirkenden Caustica.

**Cauterium potentiale,** ein alter Name für Kali causticum fusum. — **C. p. mitius** ist eine pulverförmige Mischung aus 5 Th. *Aetzkali* und 6 Th. *Aetzkalk.*

**Cauvin'sche Abführpillen.** 2 g *Gutti,* 3 g *Aloë* und 3 g *Pulv. Jalapae* zu 50 Pillen; die Pillen werden mit einem, durch Safran gelb gefärbten Gummi- oder Dextrinüberzug versehen.

**Caverne** (*cavus,* hohl) oder Vomica (von *vomere,* erbrechen, weil der Inhalt der Höhle bisweilen durch Erbrechen entleert wird) ist eine durch Vereiterung entstandene Höhle im Lungengewebe. In den Schichten des Lungengewebes, welche zunächst an die Cavernenwand grenzen, finden sich die KOCH'schen Tuberkelbacillen in grosser Menge, während sie in dem aus Eiter und Schleim bestehenden Caverneninhalte gewöhnlich fehlen.

**Caviar** (Kaviar), ursprünglich italienische Bezeichnung (*caviale*) für Salzrogen, jetzt besonders für die in Russland Ikra genannten eingesalzenen Eier verschiedener grosser Fische aus der Gattung *Acipenser* (s. Bd. I, pag. 95), welche in den grossen, sich in das schwarze und caspische Meer ergiessenden Flüssen Russlands behufs Gewinnung der Fischblase, des Fleisches und der Eier im Sommer und Winter gefangen werden. Zur Bereitung des Caviar werden die bei den *Acipenser*-Arten angetroffenen Eier in eine bessere und geringere Sorte geschieden, welche letztere man einfach salzt und in kleine Holzfässchen füllt, während die bessere entweder zu Presscaviar (Pajononaja), oder zu körnigem Caviar verarbeitet wird. Der erstere hat als sehr gebräuchliches Nahrungsmittel grosse locale Bedeutung, der zweite ist die bekannte internationale Delicatesse, die um so höher geschätzt wird, je grösser, isolirter, heller und glasiger die Körner sind. Man erhält diese Sorte, indem man die durch Durchreiben durch Siebe von den Membranen befreiten Rogen unmittelbar in die für sie bestimmten grösseren Fässer füllt und schichtenweise mit trockenem Salz ($^1/_4$—1 kg auf 20 kg) bestreut. Im frischen Zustande ist der Caviar weiss, nimmt aber allmälig eine schwarze Farbe an. Der meiste russische Caviar gelangt unter dem Namen „Astrachancaviar" zu uns; eine Unterscheidung nach den verschiedenen *Acipenser*-Arten, von denen *A. Güldenstaedtii* etwa $^1/_4$ allen Caviars liefert, findet nicht statt. Da der zur Gattung *Acipenser* gehörige Stör zur Laichzeit mitunter hoch in den deutschen Flüssen hinaufsteigt, ist auch hier Gelegenheit zur Caviarproduction geboten, doch ist der der russischen Waare gegenüber sehr kleinkörnige sogenannte Elb-Caviar (deutscher oder Hamburger Caviar) nicht so geschätzt. Der Nahrungswerth des Caviars ist ein sehr bedeutender; frischer feinkörniger Caviar enthält nach LIDOW 53.84 Procent Wasser, 25.18 Procent stickstoffhaltige Substanz, 13.12 Procent Fett und 9.88 Procent Salz (entspr. 8.73 Procent N und 28.42 Procent Fett der Trockensubstanz): Presscaviar 30.89 Procent Wasser, 40.33 Procent stickstoffhaltige Materie, 18.90 Procent Fett und 9.88 Procent Salze (entspr. 9.36 Procent N und 27.35 Procent Fett der Trockensubstanz). Der letztere entspricht dem Fettgehalte nach dem von KLETZINSKY analysirten Fischrogenkäse der Dardanellen (28·87 Procent), der dagegen weniger Wasser (19.38 Procent) und mehr Stickstoffsubstanz (34.81 Procent) zeigt.

Th. Husemann.

**Cay-Chuy,** ein ostasiatisches Pfeilgift, angeblich von einer *Antiaris*-Art stammend.

**Caycay** ist der in Cochinchina gebräuchliche Name eines butterartigen Fettes, welches aus den Samen einer *Irvingia*-Art *(Anacardiaceae)* dargestellt wird.

**Cayenne-Pfeffer**, s. *Capsicum*, pag. 538.

**cbm**, Abkürzung für Cubikmeter.

**C. C.**, die wohl kaum mehr gebräuchliche Abkürzung für Cornu Cervi. — **c. c.**, auf Recepten vorkommende Abkürzung für concisa, contusa. — **ccm** (nicht, wie zuweilen geschrieben, cc, auch nicht C. C.), Abkürzung für Cubikcentimeter.

**Cd** = chemisches Symbol für Cadmium.

**Ce** = chemisches Symbol für Cerium.

**Ceanothus**, in Amerika verbreitete Gattung der *Rhamnaceae*, charakterisirt durch die fast halbkugelige Kelchröhre, deren 5 Saumzipfel zusammenneigen, durch die zurückgeschlagenen, genagelten Blumenblätter, den ringförmigen Discus, 3 Griffel, Trockenfrüchte.

*Ceanothus americanus L.*, Red root, New Jersey tea, ist ein meterhoher Strauch mit alternirenden, ovalen, gesägten Blättern, weissen, achselständigen Blüthenrispen, dreisamigen Kapselfrüchten von kaum Pfeffergrösse.

Die bitterlich adstringirend schmeckende Wurzel, sowie Rinde, Blätter und Samen dieser und einiger anderer Arten (*C. ovalis Bigel.* in den Rocky Mountains, *C. azureus Desf.* in Mexico, *C. reclinatus L'Hérit.*) werden in den Heimatländern als Adstringentia benützt.

In *Ceanothus reclinatus L'Hérit. (Colubrina reclinata Brogn.)* wurde vor Kurzem das Alkaloid Ceanothin aufgefunden. Es ist unlöslich in Wasser, theilweise löslich in Alkohol und Aether, vollständig in verdünnten Säuren (STIEREN, New-York, Pharm. Rundsch. II).

**Cearawachs** = Carnaubawachs.

**Cecidien oder Gallen** sind alle durch parasitäre Einflüsse an lebenden Pflanzen entstehenden Neubildungen; durch den Reiz, den der Parasit ausübt, wird die Bildungsthätigkeit der Pflanze local erhöht oder gar enorm gesteigert, so dass die Neubildung oftmals den Parasiten selbst oder seine Nachkommenschaft einschliesst. Ist der Parasit ein Thier, so spricht man von Zoocecidien (Thiergallen), ist er eine Pflanze, von Mycocecidien (Pilzgallen). — Vgl. Gallen.

Tschirch.

**Cedernkampfer**, $C_{15}H_{26}O$, und **Cedren**, $C_{15}H_{24}$. Diese beiden Körper bilden die Bestandtheile des ätherischen Oeles der virginischen Ceder *(Juniperus virginiana)* und stehen zu einander in denselben chemischen Beziehungen, wie der gewöhnliche Kampfer zum Camphen. Ersterer wird aus dem rohen Cedernöl, welches eine weisse, weiche, krystallinische Masse bildet, durch Auspressen und wiederholtes Umkrystallisiren aus Alkohol gewonnen als weisse, seidenglänzende Nadeln von charakteristischem Geruch. — Das Cedren ist ein farbloses, gewürzhaft, aber von Cedernkampfer verschieden riechendes Oel von 0.984 spec. Gew., Siedepunkt 237°.

Ganswindt.

**Cedernöl** wurde ursprünglich das aus den Cedern des Libanon gewonnene Oel genannt; solches Oel gibt es schon lange nicht mehr, gegenwärtig stammt das Cedernöl von *Juniperus virginiana* und wird zumeist bei der Fabrikation der besseren Sorten der Bleifedern, zu denen das Holz des virginischen Wachholders Verwendung findet, mit gewonnen. Es soll auch Oel von *Cupressus thyoides* als Cedernöl in den Handel kommen.

**Cedrela**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Meliaceae*. Hohe Bäume mit alternirenden, gefiederten Blättern, kleinen Blüthen in endständigen

Rispen, aus denen sich wandspaltige Kapseln mit vielen zusammengedrückten, endospermhaltigen Samen entwickeln.

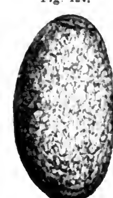
Die gerbstoffreiche Rinde der javanischen *Cedrela febrifuga Bl.* gilt in der Heimat als Fiebermittel. Sie ist nicht zu verwechseln mit *Cedrela febrifuga Rxb.*, einem Synonym von *Soymida febrifuga A. Juss.*, von welcher die Soymida-Rinde stammt.

**Cedrin.** Lewy fand, dass Aether aus den Cedron-Samen eine krystallisirbare fette Substanz auszieht, welche in Alkohol fast unlöslich ist. Die mit Aether erschöpfte Frucht gibt an Alkohol eine krystallisirbare Substanz ab, welche Lewy Cedrin nennt und als den wirksamen Bestandtheil betrachtet. Das Cedrin löst sich wenig in kaltem Wasser, leichter in siedendem und in Alkohol und krystallisirt aus den Lösungen in seidenartigen Nadeln. Es reagirt neutral und schmeckt intensiv und anhaltend bitter. Tanret hält das Cedrin für identisch mit Valdivin. v. Schröder.

**Cedrobalsam,** karpathischer Terpentin, von Pinus Cembra L. herstammend. — **Cedroöl** ist Oleum Citri.

**Cedron.** Unter diesem Namen *(Sem. Cedronis)* gelangen die einzelnen Cotyledonen der Samen von *Simaba Cedron Planch. (Simarubeae)* in den Handel. Die Stammpflanze bildet einen bis 6 m hohen Baum in Neu-Granada, Columbien und Mittelamerika. Die grosse fleischige Frucht umschliesst nur einen Samen mit häutiger Schale und ohne Endosperm (Fig. 124). Die Cotyledonen sind 3—4 cm lang, 1.5—2.5 cm breit, länglich eiförmig, auf einer Seite gerundet, auf der anderen gerade oder etwas nierenförmig eingebogen, auf der äusseren Fläche gewölbt, auf der inneren eben. Am unteren Ende befindet sich ein Spalt, der auf der äusseren Seite der Cotyledon 2 halbkreisförmige Stücke von einigen Millimetern Durchmesser abtrennt. Das sehr gleichmässige Gewebe enthält auf der inneren Seite 5—8 schwache Gefässbündel, die Zellen enthalten Stärke (33—36 Procent), Eiweiss (32—35 Procent) und etwas Fett (8 Procent). Man hat aus ihnen einen krystallisirten Bitterstoff Cedrin (2—3 Procent), dargestellt. Ausserdem soll darin ein Alkaloid, Cedronin, enthalten sein.

Fig. 124.



Sie werden gegen den Biss giftiger Schlangen und gegen Tollwuth, besonders auch als Fiebermittel empfohlen, doch lauten die bezüglichen Berichte noch wenig bestimmt.

Literatur: Arch. d. Pharm. 1885, Bd. 23, Heft 7. Hartwich.

**Celastraceae,** Familie der *Frangulinae*. Charakter: Blätter gegenständig oder spiralig, meist ungetheilt, selten unpaarig gefiedert. Nebenblätter abfallend. Blüthen regelmässig, meist zwitterig. Kelch und Krone 4—5zählig, dachig. Staubgefässe so viel als Kronblätter und mit diesen abwechselnd. Alle diese Theile einem Discus eingefügt. Fruchtknoten 2—5fächerig. Sydow.

**Celastrus,** Gattung der nach ihr benannten Familie. Kletternde, unbewehrte Sträucher mit alternirenden Blättern und kleinen fünfzähligen Blüthen, aus denen sich 2—3klappige Kapseln entwickeln.

In Nordamerika ist die Rinde (besonders die der Wurzel) von *Celastrus scandens L.*, Staff tree bark, False bitter sweet, Fevertwig, ein Volksheilmittel. In Abessinien benützt man die Blätter von *C. obscurus A. Rich.* unter dem Namen Add-Add gegen die „Kolla", eine Art Malaria.

**Celebrated Hair Restorative,** eines von den vielen amerikanischen, bleihaltigen Haarfärbemitteln.

**Celerina,** amerikanisches Geheimmittel, soll aus Sellerie, Coca und Viburnum bereitet werden.

**Célestins,** Quellen bei Vichy (s. d.).

**Cellerie-Elixir** des Dr. WILKINSON enthält (nach Industrie-Bl.) nichts von Sellerie, sondern ist ein spirituöser Auszug von Wachholderbeeren, Angelica- und Levisticumwurzel, mit einer der Tinctur gleichen Menge Honig und etwas Orangenblüthenwasser versetzt.

**Celles** in Frankreich, Depart. Ardèche, besitzt Thermen von 25°, welche Kalk- und Natronbicarbonat, etwas Chlornatrium und Eisen neben freier Kohlensäure enthalten.

**Celloidin** ist durch Aetheralkohol aufgequellte, beziehungsweise gelöste Collodiumwolle (höchst concentrirtes Collodium, durch Abdestilliren von Collodium erhalten), in Tafeln geformt und findet Verwendung zur Bereitung des Collodiums. Der Vortheil des Celloidins liegt in dem Umstande, dass dasselbe zum Eisenbahntransport zugelassen wird, Collodiumwolle hingegen nicht. Die Aufbewahrung des Celloidins muss derartig geschehen, dass ein Abdunsten des Aetheralkohols nicht möglich ist, da sonst die restirende hornartige Masse sich schwierig wieder löst; angezündet brennt das Celloidin ruhig ab.

**Cellularpathologie** ist das von RUD. VIRCHOW begründete pathologische System, nach welchem krankhafte Absonderungen: Faserstoff, Schleim, Eiter, ebenso die Grundelemente, aus welchen sich der Tuberkel, der Krebs und alle krankhaften Gebilde zusammensetzen, durch die Zellen erzeugt werden. Die Erregbarkeit der Zelle ist es, aus welcher VIRCHOW die Ernährungs- und Bildungsvorgänge herleitet; so führt er auch jede Art von Erkrankung und Störung dieser Vorgänge auf diese specifische Erregbarkeit der Zellen zurück. Nach der älteren Humoralpathologie beruhen die Krankheiten auf einer Verderbniss der Säfte. VIRCHOW's System könnte im Gegensatze zu dieser Theorie als Solidarpathologie bezeichnet werden, weil es zur Erklärung der krankhaften Vorgänge die festen Bestandtheile des Organismus, die Zellen, zu Hilfe nimmt.

**Celluloid,** ein sehr elastisches Material, welches zur Herstellung der verschiedenartigsten Gebrauchs- und Luxusgegenstände reichlich Verwendung findet. Hergestellt wird dasselbe, indem Collodiumwolle mit Wasser im Holländer zermahlen, vom grössten Theil des Wassers durch Pressen befreit, mit gepulvertem Kampfer und entsprechenden Färbmitteln gemischt, geformt und hydraulisch unter Wärmeanwendung gepresst wird. Hierbei löst der Kampfer die Nitrocellulose auf, worauf die Eigenschaften des Celluloids beruhen. Die ersten Fabrikate litten an der Eigenschaft, leicht brennbar zu sein, jetzt werden dieselben durch Zusatz von Ammonium- oder Natriumphosphat, Bleiborat u. s. w. schwerer entzündlich gemacht.

**Cellulose,** Holzfaser, Pflanzenzellstoff, ist ein synthetisch noch nicht darstellbares, ausschliesslich pflanzliches Product, aus welchem die Zellhäute der Zellen vorwiegend oder nahezu ganz bestehen. Hierin — das Material für das „Gerüste" der Pflanze zu liefern — liegt die eigentliche Bedeutung der Cellulose für die Pflanze; die Fälle, wo Cellulose als Reservestoff auftritt (Palmensamen), stehen verhältnissmässig vereinzelt da. Die Cellulose aller Zellen, sowohl der Phanerogamen wie der Cryptogamen ist die gleiche, nur die Pilze haben Zellwandungen, die aus einer Modification der Cellulose, der Pilzcellulose, bestehen. Das Material, aus welchem die Pflanze, beziehungsweise das Protoplasma der einzelnen Zelle die Cellulosezellhaut bildet, ist die im Plasma in ein lösliches Kohlehydrat (Zucker) umgewandelte Stärke. Bei der Zelltheilung treten an der Stelle, wo die neue Membran entsteht, vorübergehend kleine Stärkekörner auf.

DURIN hat gezeigt, dass Rohrzucker im Stande ist, durch ein Ferment in Cellulose und Glycose, beziehungsweise Lävulose überzugehen (Cellulosegährung):

$$\underset{\text{Rohrzucker}}{C_{12}H_{22}O_{11}} = \underset{\text{Cellulose}}{C_6H_{10}O_5} + \underset{\text{Lävulose}}{C_6H_{12}O_6}$$

und zwar besonders im Licht und bei Gegenwart von Kalkcarbonat. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass dieser Process der Cellulosebildung in der Pflanze zu Grunde liegt.

Trotz ihrer grossen Verbreitung durch das ganze Pflanzenreich ist völlig reine Cellulose niemals anzutreffen. Selbst die jüngsten, soeben erst von dem Plasma abgeschiedenen Zellhäute sind durch Infiltration organischer und unorganischer Substanzen veränderte Cellulose. Doch beträgt die Menge der eingelagerten Substanzen bei jungen Membranen und auch bei zahlreichen älteren nur so wenig, dass die Reactionen reiner Cellulose dadurch nicht alterirt werden. Aus solcher nahezu reinen Cellulose bestehen alle jugendlichen Zellmembranen, das Cambium, wie überhaupt alle Meristeme (Scheitelpartien in Stamm und Wurzel), ferner die Membranen der Siebelemente (Siebröhren, Cambiform), des Blattgewebes, des Fruchtfleisches, der Samenhaare der Baumwolle, des Collenchyms und vieler sogenannter Parenchymzellen, ja sogar die Mehrzahl der Zellmembranen der eigentlichen Samen (Cotyledonen, Keimling, Endosperm, Perisperm) sind, obwohl sie oftmals eine sehr erhebliche Dicke und Festigkeit erreichen *(Phytelephas macrocarpa, Sagus amicarum, Areca Catechu)* aus nahezu reiner Cellulose gebildet. Mikroskopisch betrachtet erscheinen solche Cellulosemembranen heller und stärker lichtbrechend als durch Einlagerungen veränderte. Sie sind meist weich und leicht quellbar.

In ihrem Aufbau zeigen sie alle Kriterien einer organisirten Membran: sie wachsen durch Intussusception (vielleicht bisweilen auch durch Apposition), sie bestehen aus regelmässig angeordneten Micellen, was sich durch deutliche Doppelbrechung und oftmals durch eigenartige Streifungen bemerkbar macht und differenziren sich in chemisch und physikalisch verschiedene Schichtencomplexe (Schalenbildung: vortrefflich bei den Bastzellen der Chinarinden zu beobachten).

Cellulosemembranen zeigen folgende mikrochemische Reactionen: Sie lösen sich in frisch bereitetem Kupferoxydammoniak, (SCHWEIZER's Reagens)*) Chromsäure, ferner in concentrirter Schwefelsäure und geben mit Jodjodkalium und concentrirter Schwefelsäure oder Phosphorsäure behandelt, eine schön blaue Gallerte. Auch andere Säuren sind im Stande, die Schwefelsäure zu vertreten. So gibt alte Jodjodkaliumlösung, in der sich etwas Jodwasserstoffsäure gebildet hat, allein schon oftmals die Blaufärbung von Cellulosemembranen, durch Chlorzinkjod (Auflösung von Jod in Chlorzinklösung) werden sie dagegen unter Quellung violett-rothviolett gefärbt. FEHLING'sche Lösung (nach SACHS' Modification) färbt junge Cellulose, nicht ältere, schwach bläulich. Farbstoffe (Anilinfarben u. A.) werden von ihnen gar nicht oder nur in geringer Menge (Alkanna und Carmin so gut wie gar nicht) aufgenommen. In Kalihydrat quillt Cellulose stark, in den ersten Stadien der Quellung tritt hierbei die Schichtung der Membran deutlicher hervor. GRENACHER's Alauncarmin färbt Cellulose roth.

Um Membranen, die aus reiner Cellulose bestehen oder reine Cellulose selbst, trotz ihrer Eigenschaft, Farbstoffe nicht zu speichern, zur Aufnahme von Farbstoffen (in der Färberei) geeignet zu machen, benutzt man die Eigenschaft der Cellulose durch mechanische Flächenattraction Salze der Thonerde, des Eisen-, Chrom- und Zinnoxyds, wenn dieselben schwache Säuren enthalten, aus den Lösungen auf sich niederzuschlagen und bringt so vorbereitet (gebeizt) die Stoffe in die Farbstoffküpe. Es entstehen dann unlösliche Verbindungen der Farbstoffe mit den Metalloxyden zwischen den Micellen, beziehungsweise Molekülen der Faser selbst. Immerhin ist jedoch eine solche Färberei keine „echte" im engeren Sinne. — Auch durch Eintauchen in Natronlauge, schnelles Waschen mit Wasser und verdünnter Schwefelsäure (Mercerisiren) werden Cellulosestoffe dichter, feiner und besser färbbar.

*) Grimaux hält das Reagens, wenn durch Behandeln von Kupferdrehspänen mit Ammoniak erhalten, für ammoniakalisches Kupfernitrit mit ammoniakalischem Kupferoxyd.

Durch die oben erwähnten mikrochemischen Reactionen ist es möglich, die Cellulosemembran auf's Leichteste von durch Einlagerungen veränderten pflanzlichen Membranen und von thierischen zu unterscheiden — so werden beispielsweise verholzte oder verkorkte Membranen, sowie auch die Seide und die Wolle weder von Kupferoxydammon gelöst (nur Seide löst sich auch hierin), noch durch Jod und Schwefelsäure blau, noch durch Chlorzink violett, alle vier nehmen dagegen Farben begierig auf. Dies ist von grösster Wichtigkeit für die Praxis zur Unterscheidung dieser Fasern.

Trotzdem reine Cellulose im Thierreich nicht vorzukommen scheint, ist doch ein damit sehr nahe verwandter oder isomerer (DE LUCA) Körper neuerdings auch bei Thieren gefunden worden (ROUGET). Da es gelang aus dieser thierischen Cellulose, dem Tunicin, einen Körper darzustellen, der mit Glucose identisch zu sein scheint, so halten SCHÄFER, BERTHELLOT und FRANCHIMONT die Cellulose der Thiere nicht für wesentlich verschieden von der der Pflanzen. Jedenfalls geben aber thierische Membranen unmittelbar nicht die oben beschriebenen Reactionen.

Zur Erkennung der Cellulose auf makrochemischem Wege, beziehungsweise zur Unterscheidung derselben von Wolle und Seide werden folgende Reactionen empfohlen: 8-procentiges Aetzkali löst thierische Fasern, pflanzliche nicht; Salpetersäure färbt erstere in der Hitze gelb, letztere nicht; alkoholische Picrinsäure färbt nur thierische Faser, Cellulose nicht; Kupferoxydammon löst Seide leicht, Wolle nicht, Cellulose allmälig.

Um reine Cellulose darzustellen, behandelt man Objecte, deren Zellmembranen aus möglichst reiner Cellulose bestehen, die namentlich keine nennenswerthen Zellinhalte mehr besitzen (Baumwolle, Hollundermark, Mark von *Phytolacca dioica* oder *Aralia papyrifera* [PAYEN], Fasern) oder durch reinigende technische Processe schon gut vorbereitete Producte derselben (gebleichte Leinwand oder Hanf, Filtrirpapier, Waldwolle) successive mit Wasser, verdünntem Kali, verdünnter Salzsäure, Weingeist, Aether und kochendem Wasser und trocknet bei 150°. Man kann aber auch cellulosehaltige Substanzen mit Kupferoxydammon behandeln und die so erhaltene Lösung mit Wasser ausfällen; die so gefällte Cellulose bildet lockere Flocken, die zu einer hornartigen Masse eintrocknen.

Die nach dem erstgenannten Verfahren dargestellte Cellulose ist weiss, seidenglänzend, geschmack- und geruchlos, sehr hygroskopisch, von spec. Gew. 1.25—1.52. Sie löst sich weder in Wasser, noch in Weingeist, noch in Säuren, nur in Schwefelsäure und Kupferoxydammon. Sie besitzt die Formel $C_6H_{10}O_5$ (PAYEN) oder $C_{12}H_{20}O_{10}$ (MITSCHERLICH, GERHARDT), ist also mit der Stärke, dem Dextrin, Gummi und Tunicin isomer. Die Lösung besitzt kein Drehungsvermögen (BÉCHAMP).

Cellulose bildet mit Metalloxyden meist sehr lockere Verbindungen; mit Kali $4(C_6H_{10}O_5)K_2O$ (GLADSTONE), mit Kupfer und Ammoniak $(C_6H_{10}O_5Cu[NH_4]O)$ (MULDER), mit Bleioxyd (VOGEL, CRUM), ferner mit Anhydriden organischer Säuren (Triacetylcellulose, SCHÜTZENBERGER).

. Reine Cellulose ist völlig luftbeständig, mit stickstoffhaltigen färbenden Substanzen gemengt macht sie einen allmäligen Humificirungsprocess durch, der unter Austritt von Wasserstoff und Sauerstoff verläuft, also eine allmälige Anreicherung von Kohlenstoff (Humussubstanzen) bewirkt. Dadurch wird die Cellulose immer stärker gebräunt. Das Endproduct ist Kohle. Die Humificirung manifestirt sich daher z. B. bei abgefallenem Laub (Waldstreu) durch eine allmälige Bräunung der Zellmembranen.

Beim Erhitzen an der Luft liefert sie Kohlensäure und Wasser, bei der trockenen Destillation bleibt Kohle zurück.

Verdünnte Salpetersäure verändert in der Kälte wenig, concentrirtere löst allmälig beim Kochen unter Bildung von Korksäure und Oxalsäure. Ganz concentrirte verwandelt sie, namentlich rasch bei Zusatz von Schwefelsäure, in Pyroxylin (der Formel $C_{12}H_{20-n}O_{10-n}[O.NO_2]n$, also Nitrate der Cellulose), von denen das Hexanitrat $(C_{12}H_{14}O_4[NO_3]_6)$ die Schiessbaumwolle, das Trinitrat

($C_{12}H_{17}O_7[NO_3]_3$) die gewöhnlich zur Darstellung des Collodiums (s. d.) angewendete Collodinmwolle darstellt. Bei Behandeln von Cellulose mit Salpetersäure (wie mit Chlorkalk und Alkali bei Luftzutritt) entsteht Oxycellulose, $C_{18}H_{20}O_{16}$, ein noch ungenügend bekannter Körper.

Concentrirte Schwefelsäure löst Cellulose in der Kälte farblos, indem sie dieselbe in Holzschwefelsäure und Amyloid (s. d.) überführt. Aus letzterem entsteht allmälig Dextrin und Traubenzucker. Aehnlich wie Schwefelsäure wirkt Chlorzink und Phosphorsäure, schwächer Salzsäure. Gefällte Cellulose wird schon von verdünnter Salzsäure gelöst, letztere verwandelt Cellulose in Hydrocellulose oder Amyloid. Beide Substanzen werden durch Jod blau.

Durch kurzes Eintauchen in concentrirte Schwefelsäure oder concentrirte Chlorzinklösung und Abwaschen mit Wasser und verdünntem Ammoniak werden Cellulosepapiere in vegetabilisches Pergament, Papyrin, Pergamentpapier (s. d.) übergeführt. Dieses enthält Amyloid, wird also durch Jod blau.

Durch Schmelzen von cellulosereichen Substanzen mit Kalihydrat wird oxalsaures Kali gebildet. Die jetzt allgemein übliche Methode der Oxalsäuredarstellung (s. d.), langandauernde Behandlung mit SCHULTZE'scher Flüssigkeit (Salpetersäure und chlorsaures Kali), sowie mit Chlor und Chlorkalk führt zu einer allmäligen Auflösung, beziehungsweise Corrosion der Cellulosefaser, obwohl sie bei kurzer Behandlung und in der Kälte von keinem der beiden Agentien angegriffen wird. Man darf daher Cellulosezeuge (Leinwand) nicht zu lange mit starker Chlorkalklösung in Berührung lassen.

Behufs quantitativer Bestimmung der Cellulose kann man in der Weise verfahren, dass man die fragliche Substanz successive mit Wasser, Alkohol und Aether extrahirt und dann 1 Th. der Substanz mit 0.8 Th. chlorsaurem Kali und 12 Th. Salpetersäure (spec. Gew. 1.10) bei 15° macerirt, mit siedendem Wasser auswäscht, $^3/_4$ Stunden mit sehr verdünntem Ammon digerirt und nochmals mit Wasser, Alkohol und Aether auswäscht (SCHULZE und HENNEBERG), besonders bei gefärbten Substanzen zu empfehlen. Oder man kocht 3—5 g $^1/_2$ Stunde lang mit 200 ccm einer 1.25procentigen Schwefelsäure, dann nach dem Decantiren mit 200 ccm 1.25procentiger Kalilauge und wiederholt mit Wasser. Der auf dem Filter gesammelte Rückstand wird mit Alkohol und Aether gewaschen. Oder aber man digerirt mit Chlorwasser, behandelt mit verdünnter Kalilauge, verdünnter Säure und siedendem Wasser (FREMY und TERREIL). Oder man digerirt mit concentrirtem Bromwasser und wäscht mit Ammoniak und heissem Wasser aus (HUGO MÜLLER).

Verzichtet man auf völlige Reinheit der gewonnenen Cellulose, so nennt man die Bestimmung Rohfaserbestimmung.

Die Rohfaser enthält meist noch etwas Lignin, Suberin, Intercellularsubstanz, Farbstoffe.

Der Rohfasergehalt schwankt ausserordentlich; Weizenkörner enthalten 2 Procent, Weizenmehl 0.3, Weizenkleie 10.1, Erbsen 6.4, Kiefernholz 53.27, Eichenholz 39.47, Guajakholz 32.22, Haferstroh 40, Roggenstroh 54 Procent.

Schon wiederholt ist oben davon die Rede gewesen, dass die reine Cellulosemembran im Verlaufe des Vegetationsprocesses oftmals mannigfache Veränderungen erleidet. Dieselben sind zweifacher Art, chemische und physikalische. Physikalische durch Einlagerung und Austritt von Wasser, chemische durch Einlagerung sogenannter incrustirender Substanzen.

Alle im Pflanzenreich vorkommende Cellulose, selbst die reinste, enthält kleine Mengen von Mineralsubstanzen. — Reine Baumwolle gibt z. B. etwa 0.6 Procent Asche, sowie Eiweisskörper in minimalen Procenten. Während diese Substanzen aber nur in kleinen Mengen vorzukommen pflegen, ist die regelmässig bei gewissen Cellulosemembranen oft schon sehr frühzeitig eintretende, sogenannte Verholzung oder Verkorkung mit der Einlagerung viel erheblicherer Mengen fremder Substanzen verbunden. Bei der Verholzung wird sogenanntes Lignin (Xylen), bei der Ver-

korkung Suberin zwischen die Cellulosemoleküle eingelagert. Ersteres besitzt die Formel $C_{19}H_{24}O_{10}$ (SCHULZE), letzteres ist ein gemengter Glycerinäther der Stearin- und Phellonsäure ($C_{20}H_{42}O_{3}$) (KÜBLER).

Lignin enthalten alle verholzten Membranen — Holzzellen, Gefässe, Steinzellen — in mehr oder weniger grosser Menge. Durchschnittlich beträgt der Gehalt davon im Holz 50 Procent. Eichenholz enthält 51.5 Procent, Kiefernholz 42 Procent, Flachs 17.08 Procent, Walnussschalen 65.9 Procent. Die Verholzung geht aber niemals gleichmässig durch die ganze Membran der verholzten Zelle. Sie ist in den ältesten Schichten stets am stärksten, in den jüngsten am schwächsten.

Verholzte Cellulosemembranen sind sauerstoffärmer und besitzen ein anderes Lichtbrechungsvermögen als unverholzte. Sie erscheinen unter dem Mikroskop weniger hell, oft schwach gelblich gefärbt und sind hart und elastisch und wenig quellbar.

Mikrochemisch sind sie sofort von Cellulosemembranen zu unterscheiden: Sie lösen sich in Kupferoxydammon gar nicht, in Schwefelsäure und Chromsäure langsamer als Cellulose, werden durch Jodschwefelsäure nicht blau, dagegen durch schwefelsaures Anilin strohgelb und durch Phloroglucin und concentrirte Salzsäure kirschroth, durch FEHLING'S Lösung braun und speichern begierig besonders Anilinfarbstoffe auf. GRENACHER'S Alauncarmin lässt sie jedoch ungefärbt, ebenso Eosin. Chlorzinkjod und Jodjodkali färbt sie gelb, salzsaures Naphthylamin orange. Nach vorheriger Chlorirung färbt Natronhyposulfid magentafarben.

Durch Behandeln mit warmer SCHULTZE'scher Macerationsflüssigkeit oder besser durch längeres Digeriren damit oder mit verdünnten Alkalien kann das Lignin vollständig entfernt werden. So behandelte Membranen zeigen dann die Reactionen reiner Cellulosemembranen. Zugleich ist diese Methode geeignet, den procentischen Gehalt einer Membran an Lignin festzustellen. Derselbe steht in directem Verhältniss zur Verdaulichkeit derselben. Stark verholzte Membranen sind so gut wie unverdaulich.

Die Verholzung der Cellulosemembran hat mit der Festigkeit der einzelnen Zelle kaum viel zu thun: die Membran wird nur etwas härter, zur Biegungsfestigkeit des ganzen Organes steht sie natürlich in gar keinem Verhältniss.

BEVAN hält die lignisirte Membran nicht für eine durch Lignin „incrustirte" Cellulosemembran, sondern für eine chemische Celluloseverbindung: Cellulochinon.

Die Verkorkung der Cellulosemembran rührt von einer Einlagerung von Suberin her.

Die verkorkte Membran unterscheidet sich von der Cellulosemembran mikrochemisch besonders dadurch, dass sie in concentrirter Schwefelsäure und Chromsäure unlöslich ist und mit Jod braun wird. Auch ist sie nicht verdaulich. Mit SCHULTZE'S Macerationsgemisch gibt sie die Ceresinreaction.

Das Gleiche gilt von der durch Cutineinlagerung in eine Cellulosemembran entstehenden Cuticula, die sehr wahrscheinlich gleichfalls zu den verkorkten Cellulosemembranen zu rechnen ist (Cutin = Suberin?). Diesen nahe verwandt, doch durch Löslichkeit in SCHULTZE'scher Macerationsflüssigkeit unterschieden und ausgezeichnet ist die Mittellamelle (Intercellularsubstanz).

Auch Pollenin (in der Pollenmembran) und Medullin (im Mark) sind wohl nicht sehr entfernte Glieder dieser Gruppe.

Im Verlaufe des Vegetationsprocesses sehen wir die Cellulose bisweilen auch andere Veränderungen durchmachen, als wie sie Verholzung und Verkorkung der Membran darstellen. So wird in den Fällen, wo Cellulose Reservestoff ist (viele Palmensamen: *Phytelephas* u. And.), dieselbe beim Keimen der Samen aufgelöst, also in lösliche Kohlehydrate übergeführt. Andererseits wissen wir, dass sie auch in Gummi und Schleim übergehen kann (verschleimende Cellulose). Verschleimende Cellulose ist häufig löslich in Kupferoxydammon, concentrirter Schwefelsäure und Chromsäure, mit Jod-Schwefelsäure wird sie selten blau, meist gelb. Sie ist stets gequollen.

Dieser Metamorphose fallen entweder ganze Gewebspartien anheim (bei der Gummibildung der Amygdalaceen, bei der Entstehung des Gummi arabicum und

Traganth) oder aber der Uebergang in Gummi, beziehungsweise Schleim findet nur in einem Theile der Membran der Zellen statt (Linum, Cydonia, Leimzotten). Auch bei der Entstehung des physiologischen Gummis ist die Cellulosemembran betheiligt (FRANK). Ob und inwieweit Cellulose auch in Harz und Oel überzugehen im Stande ist, ist sicher noch nicht ausgemacht, bei *Polyporus officinalis* geht die Pilzcellulose direct in Harz über.

Ausser diesen Einlagerungsmodificationen und Umbildungsproducten der Cellulose kommen nun noch mehrere chemische Modificationen der Cellulose im Pflanzenreiche vor. Die Pilzcellulose ist wohl nahe verwandt mit der reinen Cellulose, doch nur durch ein umständliches Verfahren (RICHTER) in diese überzuführen; vielleicht ist sie eine durch Eiweissinfiltration veränderte Cellulose. Sie färbt sich auch nach Behandeln mit SCHULTZE'S Macerationsflüssigkeit nicht oder nur sehr selten mit Jod-Schwefelsäure blau, ist unlöslich in Kupferoxydammon und sehr schwer löslich in concentrirter Schwefelsäure. Aus Pilzcellulose bestehen die Membranen der Pilzhyphen. Bei den Pilzen (besonders den ascogenen Hyphen der Flechten, aber auch bei einigen Leguminosensamen, dem Cambium zahlreicher Laub- und besonders Nadelhölzer) findet sich ferner auch durch Jod unmittelbar sich bläuendes Amyloid (s. d.), eine Substanz, die zwischen Stärke und Cellulose steht.

Auch das bei den Flechten häufige Lichenin ist ein Glied dieser Gruppe.

Bei einigen Pilzen fand PRINGSHEIM eine eigenartige Modification der Cellulose in Körnerform, die durch Jod nicht blau oder gelb, durch Salpetersäure nicht gelb gefärbt wird, sie quillt in Kali nicht, löst sich aber leicht in verdünnter Schwefelsäure und verdünnter Chlorzinklösung. Er nennt den Körper Cellulin.

Die Modificationen der Cellulose, die FREMY beschrieb — Paracellulose, Metacellulose, Vasculose, Fibrose, Cutose — sind als solche aufzugeben oder unter die oben beschriebenen Modificationen der Cellulosemembran zu ordnen. Metacellulose ist Pilzcellulose, Cutose entspricht der Cuticula, Vasculose soll die Gefässwandungen, Fibrose die Fasern des Holzes bilden (beide sind also verschieden stark lignisirte Cellulose), Paracellulose fand FREMY im „markstrahlenbildenden Utriculargewebe" (?) der Pflanzen.

Reine Cellulose ist verdaulich, doch wird, da sie als immerhin schwerverdaulich zu bezeichnen ist, nicht Alles verdaut. Durch Incrustationen modificirte Cellulose ist unverdaulich. Die Verdaulichkeit der Cellulose beruht (wie bei der Stärke) auf einer allmäligen Umwandlung derselben in Traubenzucker. Die Umwandlung geht aber hier viel langsamer vor sich als dort. Erst zwölfstündiges Kochen verwandelt Cellulose ganz in gährungsfähigen, also in Alkohol („Alkohol aus Holz") überführbaren Zucker.

Medicinisch wird reine Cellulose als solche nicht verwendet. Doch dient die Baumwolle und Watte, sowie die Charpie zu Verbänden etc. Sie ist durch ihre capillare Aufsaugungsfähigkeit ebenso wie durch die Eigenschaft ausgezeichnet, Bacterien vollständig abzuhalten, also die Luft zu „filtriren". Ferner dient Baumwollencellulose zur Darstellung des Collodiums wie der Schiessbaumwolle, Cellulosepapier zur Pergamentpapierdarstellung u. A. In grösstem Maasse wird Cellulose, besonders der Coniferen, ferner Stroh, Esparto, Hopfenrückstände, zur Papierfabrikation verwendet, jetzt meist an Stelle der theueren, aber gleichfalls aus Cellulose bestehenden Baumwollen- und Leinenlumpen.

Neuerdings findet der „Holzstoff" eine noch viel ausgebreitetere Verwendung — es gibt kaum einen Gegenstand, den man nicht daraus fertigte: Teller, Körbe, Flaschen, Fässer, ja selbst Räder und Eisenbahnschienen macht man daraus. Die Cellulosefabrikation ist eine eigene Industrie geworden. — Vergl. auch die Artikel Holzstoff, Celluloid und Papier.

Literatur: Ebermaier, Physiolog. Chem. d. Pflanzen. — Flückiger und Tschirch, Grundlagen. — Die chemische Literatur bis 1881 in Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe ziemlich vollständig. — Béchamp, Compt. rend. 99 (1884). — Cross und Bevan, Chem. News, 49. — Bevan, Pharm. Journ. Transact. 1884. — Poulsen, Mikrochemie. — Behrens, Hilfsbuch der mikroskop. Technik. — Gottlieb, Journ. prakt. Chem. 28. — Cross und

Bevan, Journ. chem. soc. 43. — Fremy und Urbain, Ann. sc. nat. Bot. 13 und Compt. rend. 94. — Schuppe, Beiträge zur Chemie d. Holzgewebes, Dissertation, Dorpat 1882. — Singer, Wiener akad. Sitzungsber. 85, I. — Pringsheim, Ber. deutsch. botan. Ges. 1883.

Tschirch.

**Cellulose, technisch.** In der Technik bezeichnet man als Cellulose schlechthin nur die durch chemische Eingriffe aus Holz gewonnene Cellulose. Man unterscheidet diese Cellulose genau von dem Holzstoff, welcher durch einfaches Schleifen des Holzes gewonnen wird. Beide finden ihre hauptsächlichste Anwendung in der Papier-Fabrikation, der Holzstoff zu Pappen und gröberem Papier oder als Füllmittel, die Cellulose zu besseren Sorten solcher Papiere, die nicht ausschliesslich aus Lumpen hergestellt werden. Zur Herstellung dieser technischen Cellulose verwendet man in Deutschland vorzugsweise das Holz der Tannen und Fichten, und es sind in den waldreichen Gebirgen grosse Etablissements entstanden, die sich lediglich mit der Herstellung von „chemischem Holzstoff" befassen. Der Zweck ist die Trennung der Holzfaser von den incrustirenden Substanzen, dem Harz und dem ätherischen Oel. Die von Rinden, Bast und Aesten befreiten Holzstämme werden mittelst einer Raspel zerkleinert und die Raspelspäne mittelst canellirter Walzen klein gebrochen; das so zerkleinerte Holz wird in schmiedeeisernen Digestoren mit Natronlauge von 12° B. bei 6—10 Atmosphären Druck 6 Stunden lang gekocht. Das dabei frei werdende Terpentinöl kann verdichtet und gesammelt werden. Das Harz wird durch die Natronlauge verseift und befindet sich nebst den restirenden Substanzen und den Extractivstoffen in der braunen Lauge. Nach deren Entfernen wird die Holzmasse erst mit kochendem, dann mit kaltem Wasser ausgelaugt. Der so gewonnene Holzstoff ist vollständig zerfasert und braucht nur noch gebleicht zu werden.

Ein neueres Verfahren der Gewinnung von Cellulose ist von MITSCHERLICH in die Technik eingeführt worden. Es beruht auf der Verwendung einer sauren Lösung von Calciumsulfit zur Behandlung von zerkleinertem Holz unter Druck. Die Lösung wird so gewonnen, dass in einem Thurme über Kreidestücke von oben Wasser, von unten Schwefligsäuregas eingeleitet wird. Das zerkleinerte Holz wird zunächst gedämpft und dann mit der obigen Lösung in verbleiten Kesseln erst auf 108°, dann bis 118° erwärmt. Der dabei vor sich gehende Process ist wesentlich nur ein Desoxydationsprocess, indem die schweflige Säure ziemlich schnell in Schwefelsäure übergeführt wird; der hierzu nöthige Sauerstoff wird den organischen Substanzen (mit Ausnahme der Cellulose) entzogen. Die desoxydirten incrustirenden Substanzen bilden nach MITSCHERLICH gleichzeitig Verbindungen mit Gerbsäure. ARCHBOLD behandelt die Holzfaser mit einer 1procentigen Kalkmilch, leitet dann schweflige Säure in die Masse, erhitzt dann unter einem Druck von 4—5 Atmosphären und wäscht die erhaltene Masse mit Wasser aus. EKMAN verwendet statt des Calciumsulfits das Magnesiumsulfit, welches analog dem Calciumsulfit dargestellt wird. Bei allen drei Sulfitverfahren ist die schweflige Säure das eigentliche Agens. Die oben versuchte Erklärung des chemischen Vorganges wird von anderer Seite angezweifelt. CROSS meint, dass die Wirkung des Sulfits weniger darin zu suchen sei, dass es die Nichtzellstoffe desoxydire oder löse, sondern vielmehr darin, dass es sich mit denselben verbinde und die zu weitgehende Zersetzung hindere. Die durchschnittliche Ausbeute bei den Sulfitverfahren beträgt etwa ein Drittel bis zwei Drittel des verwandten frischen Holzes, wobei das verwendete Material keineswegs gleichgiltig ist. So gibt z. B. die

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Schwarzpappel | circa | 63 | Procent | Cellulose |
| Tanne | „ | 57 | „ | „ |
| Weide | „ | 56 | „ | „ |
| Birke | „ | 55.5 | „ | „ |
| Erle | „ | 54.5 | „ | „ |
| Kiefer | „ | 53.3 | „ | „ |
| Linde | „ | 53 | „ | „ |
| Buche | „ | 45.5 | „ | „ |
| Eiche | „ | 39.5 | „ | „ |

Da bei der Behandlung mit Natronlauge unter Druck ein verhältnissmässig grosser Theil der Cellulose gelöst wird und verloren geht, wird neuerdings stellenweise statt des Natrons auch das eine reichlichere Ausbeute an Cellulose gebende Schwefelnatrium mit Erfolg in Anwendung gebracht. Ganswindt.

**Celsius-Scala** nennt man die von CELSIUS 1742 eingeführte Thermometerscala, deren Nullpunkt die Temperatur des schmelzenden Eises angibt, während der mit 100 bezeichnete Punkt den sogenannten Siedepunkt, d. h. jene Temperatur bestimmt, welche die bei einem Luftdruck von 760 mm Barometerstand aus siedendem Wasser aufsteigenden Dämpfe unmittelbar an der Oberfläche desselben besitzen. Den hundertsten Theil des Abstandes zwischen Null- und Siedepunkt nennt man einen Grad Celsius (1° C.). Die in wissenschaftlichen Werken vorkommenden Temperaturangaben beziehen sich fast ausschliesslich auf die CELSIUS-Scala. Auch in vorliegendem Werke sind bei Temperaturangaben ohne nähere Bezeichnung Celsiusgrade zu verstehen. Pitsch.

**Celtis,** Gattung der nach ihr benannten Familie, welche in neuerer Zeit auch als eine durch Steinfrüchte charakterisirte Unterfamilie der *Ulmaceae* angeführt wird.

Die Rinde und die Blüthen des im südlichen Europa heimischen, durch sein zähes Holz ausgezeichneten Zürgel *(Celtis australis L.)* waren früher ein Volksheilmittel. Die Blätter von *Celtis Tala Gill.* werden in Südamerika gegen Brustleiden angewendet.

**Cembra,** *Abietineen*-Gattung SPACH'S, mit *Pinus L.* vereinigt.

*Nuclei Cembrae* sind die Samen von *Pinus Cembra L.*, der Arve oder Zirbelkiefer, einem über die Alpen, Karpathen und in Sibirien verbreiteten Baume. Er hat zu 5 gebüschelte, lange, dreikantige, stumpfspitzige, an den Flächen weiss gestreifte, in den Kanten fein gesägte Nadeln. Die Zapfen stehen zu 1—3 kurz gestielt, aufrecht, haben dicke, breit keilförmige Schuppen mit convexem Rücken und enthalten grosse (12—14 mm lange), stumpf dreikantige, ungeflügelte Samen. Diese sind gleich den Piniolen geniessbar. Das fette Oel, von dem sie nahe an 50 Procent enthalten, wurde früher statt Leberthran benützt.

Aus den Zweigspitzen der Arve wird durch Destillation ein feiner Terpentin, *Balsamum carpathicum s. Libani,* gewonnen.

**Cement.** Cemente sind hydraulische Mörtel, d. h. pulverförmige Massen, deren Hauptbestandtheile Kalk, Thonerde und Kieselsäure bilden und welche die Eigenschaft besitzen, mit Wasser angerührt, steinartig zu erhärten. Man unterscheidet natürliche und künstliche Cemente. Die natürlichen Cemente sind kalkarm und werden zur Erzielung erhärtender Masse dem Kalkbrei zugefügt, eventuell auch noch mit Sand vermischt. Zu ihnen gehört die Puzzolanerde oder Tuffstein, welcher vorzugsweise bei Puzzuoli, aber auch auf der apenninischen Halbinsel und in den Ardennen gefunden wird und schon von den alten Römern beim Bau ihrer Brücken und Wasserleitungen verwendet worden ist. Ferner der Trass oder Duckstein, welcher an der Eifel, am Rhein, in den Karpathen, auch im irischen Hochgebirge vorkommt. Weiter die Santorinerde, von Inseln des ägäischen Meeres. Alle diese Mineralien sind lockere, poröse, leicht zerreibliche Massen von aschgrauer, bisweilen bunter Farbe, die nur gemahlen in Anwendung kommen. Sie enthalten 50—60 Procent Kieselsäure, welche zum grossen Theil durch Salzsäure gallertartig abgeschieden werden kann, 15—20 Procent Thonerde, 5—12 Procent Eisenoxyd (und Mangan), 2—10 Procent Kalk, sehr wenig Magnesia, Alkalien und Wasser und sind durchaus vulcanischen Ursprunges. Künstliche Cemente werden sowohl durch einfaches Brennen natürlich vorkommender Cementsteine (Romancement), als wie auch durch Verarbeitung künstlicher Mischungen von Kalk und Thon (Portlandcement) bereitet. Als Cementsteine von passender Zusammensetzung erwiesen sich die an der Küste von England und Frankreich (bei Boulogne), auch an einzelnen Orten Deutschlands vorkommenden „Kalksteinnieren". Auch ein bei Kufstein gegrabener Mergel bildet ein vorzügliches Rohmaterial zur Herstellung von Romancement (Perlmooser Portlandcement). Diese

Mineralien bestehen durchschnittlich aus circa 60 Procent Kalk, 25 Procent Thon, 10 Procent Eisenoxyd, während sich der Rest auf Magnesia und Alkalien vertheilt. Der Brennprocess ersetzt die vulcanische Einwirkung, welche bei der Bildung der natürlichen Cemente thätig gewesen ist. Bezweckt wird die Austreibung der Kohlensäure aus dem Kalk, die Zerlegung des Thons und die Bildung von Calciumsilicat, Calciumaluminat und Eisenoxydkalk unter Ausschluss stark basischer Calciumverbindungen. Die Portlandcemente enthalten durchschnittlich 60 Procent Kalkerde und 30 Procent Thonerdesilicat nebst Eisenoxyd, Magnesia und Alkalien in wechselnden Mengen. Bei ihrer Herstellung ist es nothwendig, dass die Materialien, aus denen sie bereitet werden (Kalk und Thon), im Zustande feinster Zerkleinerung angewandt und in dichteste Berührung mit einander gebracht werden. Je nach der Beschaffenheit des Materiales begnügt man sich mit Mahlen und Sieben derselben (trockenes Verfahren) oder wendet vor der Mischung ein intensives Schlämmen (nasses Verfahren) an. Aus der höchst sorgfältig bereiteten Mischung werden Ziegel geformt, die getrocknet und in Schacht- oder Ringöfen gebrannt werden. Die Brenntemperatur ist Weissgluthhitze; der Verlauf des Processes ist an dem Farbenwechsel des Materiales zu verfolgen, welcher durch Schaulöcher beobachtet werden kann. Die fertig gebrannten Steine werden nach dem Erkalten gemahlen und gesiebt; das aschgraue, krystallinische Mehl wird in Tonnen verpackt, die mit Papier ausgelegt sind und gefüllt trocken aufbewahrt werden müssen. Der Romancement hat ein spec. Gew. von 2.5—2.6, während das spec. Gewicht des Portlandcementes 3.1—3.2 beträgt. Während von dem minder scharf gerösteten Romancement beim Erhärten Kohlensäure aufgenommen wird, geschieht die Erhärtung des Portlandcementes unter ausschliesslicher Bildung von Hydrosilicaten und -Aluminaten. Von einem guten Cement wird verlangt, dass er eine gewisse Bindekraft und die erhärtete Masse eine bestimmte Festigkeit besitze; ferner, dass er nicht treibe (quelle). Für die Prüfung des Cementes sind von den Interessentenkreisen bestimmte Normen vereinbart worden; Beimischungen fremder Körper, wie Hochofenschlacke, Chausséestaub etc., werden als unerlaubt angesehen. Im weiteren Sinne werden alle ähnlichen Mischungen, die durch Aufnahme von Wasser erhärten, selbst andere Mischungen, die einfach als Steinkitte etc. Verwendung finden, mit dem Ausdruck Cement bezeichnet. Als derartige Cemente sind diejenigen zu bezeichnen, die aus Dolomit, Basalt, Trachytgesteinen, Hohofenschlacken, Bimsstein, Ziegelmehl, Braunkohlenschlacke u. s. w. hergestellt werden.

Magnesiacement: Gebrannter Magnesit, mit Chlormagnesiumlösung befeuchtet. Marmorcement: Frisch gebrannter Gyps mit starker Alaunlösung zu Ziegeln geformt und gebrannt. Aehnlich bereitet, aber noch mit einem Zusatz von Alkalicarbonat versehen, ist MARTIN's Cement. Auch Mischungen von Aetzkalk mit Wasserglas werden als Cement gebraucht. Mischungen, wie der Lowitz-Cement (Colophonium, Terpentinöl, Kreide, Theer und Sand) oder der Mastix-Cement (Kalk- und Sandstein, Bleiglätte und Firniss) u. s. w. sind nicht als Cemente zu betrachten.

Die in der Zahnheilkunde benützten Füllmassen sind Amalgame oder Kitte, werden aber ziemlich allgemein als Zahncemente (s. d.) bezeichnet. Elsner.

**Cementkupfer** heisst das auf dem Wege der Cementation hergestellte metallische Kupfer. Diese älteste Methode der hydrometallurgischen Metallgewinnung besteht in dem Ausfällen des Kupfers aus Kupfervitriol durch metallisches Eisen; solche Lösungen kommen in der Natur als Grubenwässer oder Cementwässer vor. Das so gewonnene metallische Kupfer heisst dann Cementkupfer. Ganswindt.

**Cementstahl** ist eine der besten Sorten des Stahles und wird gewonnen durch anhaltendes Glühen von gutem Stabeisen mit kohlehaltigen Substanzen. Dazu eignet sich am besten das schwedische und russische Eisen. Der Cementstahl ist das Hauptmaterial der englischen Gussstahlfabrikation. Der Cementstahl enthält bis zu 5 Procent Kohlenstoff, welcher ohne Schmelzen des Eisens lediglich durch Molekularwanderung in dasselbe eintritt. Ganswindt.

**Cementwasser** sind natürlich vorkommende Lösungen von Kupfervitriol, welche zur Gewinnung des Kupfers auf nassem Wege verarbeitet werden. Diese unterirdischen Kupferlösungen hebt man zu dem Zwecke in grosse Behälter, um die mechanisch mitgerissenen Eisenreste absitzen zu lassen und leitet nach der Klärung in die Cementgrube, in welcher dann der Process der Cementation sich vollzieht.
Ganswindt.

**Centaurea,** Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Compositae*. Meist ausdauernde Kräuter mit einzeln endständigen oder doldenrispigen Blüthenköpfen, deren Hüllblätter dachig, sämmtliche Blüthen röhrig auf borstlich-spreuigem Fruchtboden. Die randständigen Blüthen sind oft grösser, strahlend und geschlechtslos, die übrigen zwitterig. Staubkölbchen ungeschwänzt. Pappus fehlt oder ist borstlich, vielreihig, in keinen Ring verwachsen; Achänen zusammengedrückt.

*Centaurea Cyanus L.*, Kornblume, Bluet, Blue bottle, charakterisirt durch azurblaue (selten weisse) Blüthenköpfe, deren Hüllschuppen am Rande trockenhäutig gefranst sind. Stengel sammt den Blättern spinnwebig-wollig, mehrköpfig; die unteren, zur Blüthezeit meist fehlenden Blätter in den Blattstiel verlaufend, tief getheilt, obere Blätter sitzend, lineal-lanzettlich. *Flores Cyani* werden sehr selten mehr als Volksmittel angewendet, häufiger zum Schmücken der Species.

*Centaurea Jacea L.*, Flockenblume, Wilder Saflor, eine verschieden gestaltete Pflanze mit blasspurpurnen Blüthenköpfen, deren Hüllschuppen an der Spitze in ein trockenhäutiges Anhängsel ausgezogen sind, welches den krautigen Theil der Schuppen fast ganz verdeckt. Stengel kahl oder wollig, ein- oder mehrköpfig, einfache, buchtige und fiederspaltige Blätter untermischt tragend. Von dieser Art waren früher Wurzel, Kraut und Blüthen als *Jacea nigra s. vulgaris*, auch als *Carthamus silvestris* in arzneilicher Verwendung.

*Centaurea Calcitrapa L.*, Sterndistel, ist von den beiden vorigen verschieden durch die an der Spitze knorpeligen, in einen starren, bis über 2 cm langen, mehrtheiligen Dorn endigenden Hüllschuppen der purpurnen Blüthen. Der Stengel ist ästig ausgebreitet, vielköpfig, sammt den fiedertheiligen Blättern wollig-flaumig.
Sie lieferte *Herba, Radix* und *Semen Calcitrapae* oder *Cardui stellati*.

*Centaurea montana L.* lieferte die jetzt ganz verschollenen *Flores Cyani majoris*;

*Centaurea Centaurium L.* die *Radix Centaurii majoris*;

*Centaurea solstitialis L.* die *Radix Spina solstitialis*;

*Centaurea cerinthaefolia Sbth.* die *Radix Behen albi*.

*Centaurea benedicta L.* wird jetzt zu *Cnicus* gezogen.

**Centaurium,** mit *Chironia L., Canscora Lam., Centaurea L., Rhaponticum DC., Erythraea Ren., Centaurella Mchx.*, synonymer Name für Gattungen der *Compositae* und *Gentianaceae*. Unter

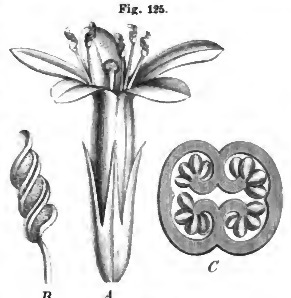
1. *Herba Centaurii minoris, Summitates C. m.*, Petite centaurée, Centaury tops, Tausendguldenkraut (Ph. Austr., Belg., Gall., Germ., Graec., Helv., Hisp., Hung., Neerl., Rom., Russ.), versteht man das Kraut von *Erythraea Centaurium Pers. (Gentianaceae)*.

Einjährige oder zweijährige Pflanze mit schwacher, kurzer, meistens einfacher Pfahlwurzel, gerade aufrechtem, 15—40 cm (meist über 20 cm Ph. Germ. II.) hohem, etwa 2 mm dickem, nur in der Inflorescenzregion verzweigtem, schwach 4—6kantigem hohlen Stengel. Alle Blätter sind glänzend und derb.

Die basalen Blätter bilden eine Rosette, sind etwa 4 cm lang und 2 cm breit, verkehrt eiförmig, oval-stumpf oder in eine kurze Spitze auslaufend und in den sehr kurzen Stiel verschmälert. An der äussersten Basis sind sie fast mit einander verwachsen. Die dem Stengel inserirten Blätter werden nach oben zu immer kleiner und spitzer, sind sitzend, paarweise gegenständig (decussirt), etwas am Stengel herablaufend, länglich-eiförmig bis lineal-lanzettlich, 3—5nervig, ganzrandig. Die ganze Pflanze ist kahl (Ph. Germ. II.).

Inflorescenz cymös, doldenrispig, trugdoldig-doldentraubig, aufgeblüht meist locker, büschelig-straussartig, die einzelnen Axen ziemlich gleich hoch. Der Blüthenstand daher doldig flach. Die endständigen Blüthen der Axen sind anfangs sitzend und werden gabelig von den gestielten Seitenblüthen überragt. Blüthenformel K(5) C(5) A 5 G(2). Nebenblätter vorhanden. Blüthen bis 10 mm lang. Kelch beim Aufblühen halb so lang als die Corolle, tief 5spaltig, mit lineal-lanzettlichen, etwas abstehenden Segmenten. Corolle (Fig. 125, *A*) stieltellerförmig, mit dünner, cylindrischer, am Schlunde etwas zusammengezogener, bleicher Röhre und ziemlich flachem Saume; Zipfel eiförmig bis ei-lanzettlich, stumpf. Beim Trocknen glockig zusammenschliessend. Farbe lebhaft rosa, selten weiss. Staubgefässe, dem Ende der Kronenröhre eingefügt, mit spiralig gedrehten, hervorragenden Antheren. Fruchtknoten halb 2fächerig durch gabeliges Zurückkrümmen der Placenten. Griffel fadenförmig, Narbe kopfig, Kapsel länglich, Samen zahlreich, netzig-grubig. Blüht im Juli-September.

Fig. 125.




*Erythraea Centaurium L.*
*A* Blüthe 5mal vergr.; *B* eine stark vergrösserte Anthere nach dem Verstäuben; *C* Querschnitt des Fruchtknotens stark vergr. (Nach Luerssen.)

Bei der *var. capitata Cham.* ist die Trugdolde auch nach dem Verblühen dicht.

Die Ph. Germ. II. verlangt die oberirdischen Theile der blühenden Pflanze, die ganze blühende Pflanze die Ph. Neerl., die blühenden Spitzen die Ph. Gall. und Hisp., das Kraut mit den blühenden Spitzen die Ph. Austr., das blühende Kraut die Ph. Belg., Graec., Hung., Rom., Russ., unter Beseitigung der Wurzel und Stengelbasis die Ph. Helv. (HIRSCH).

Man sammelt das Tausendguldenkraut zur Blüthezeit (Ph. Neerl., Germ. II.) im Juli (Juni nach Ph. Graec.), wenn die Blüthen sich völlig geöffnet und die Antheren sich spiralig gedreht haben (Ph. Austr., Hung.). Es wird vom Landvolk gewöhnlich in armsdicken Bündeln zum Verkauf angeboten. Falls Wurzeln noch daran sind, müssen dieselben beseitigt werden.

Man trocknet es bei mässiger Wärme (4 Th. frisches geben 1 Th. trockenes Kraut), bewahrt es in Holz-, beziehungsweise Blechkästen auf. Es ist geruchlos, besitzt einen stark und rein bitteren, etwas scharfen Geschmack, der auch den Blüthen eigen ist.

Es enthält Erythrocentaurin $C_{27}H_{24}O_8$ ($^1/_3$ pro mille), eine farb- und geschmacklose, krystallisirende, am Lichte sich röthende Substanz, Bitterstoff, Harz, Wachs (MÉHU), ätherisches Oel, Schleim. Die Asche beträgt 6 Procent. Die Base Centaurin (DULONG) ist fraglich.

Man verwendet das Tausendguldenkraut als bitteres magenstärkendes Mittel, im Aufguss oder als Extract. Auch der frische Saft wird (im Juli) benutzt. Es ist ein altes berühmtes Fiebermittel des Volkes und wegen dieses seines hoch angeschlagenen Werthes auch „Dusent güldin Krut“ oder *Centaurium* (von *centum* und *aurum)* benannt worden.

Zahlreiche Volks- und Geheimmittel enthalten dasselbe.

Um die Bitterkeit des Bieres zu erhöhen und Hopfen zu sparen ist es wohl hie und da als Bierzusatz benutzt worden.

Als Verwechslungen sind zu nennen:

*Erythraea litoralis Fries (E. linariaefolia [Link] Pers., E. angustifolia Wallr. E. compressa Hayne)*, mageren, schmalblätterigen Formen der *E. Centaurium,* die namentlich im Herbst nach Abmähen des Hauptstockes aus den Achseln als Seitensprosse entstehen, sehr ähnlich. *E. litoralis* ist auf Nord-

deutschland und Holland beschränkt, ist vielstengelig und besitzt schmälere Blätter. Die basalen sind länglich-spatelförmig, die Stengelblätter lineal-länglich oder linealisch, stumpf, am Rande gezähnelt-rauh. Trugdolde später spirrenartig auseinandergezogen, locker, verlängert gabelästig. Kelch beim Aufblühen fast so lang als die Corollenröhre. Die krautigen Theile alle sehr fein und scharf gewimpert.

*Erythraea pulchella Fries (E. ramosissima Pers., E. inaperta Kth.)* ist seltener als *E. Centaurium*. Stengel meist von Grund an wiederholt gabelästig, mit aufrecht abstehenden Aesten, eine lockere Trugdolde bildend. Blätter eiförmig bis länglich-eiförmig, die oberen spitz, 5-nervig, basale Blätter fehlen. Kelch beim Aufblühen so lang als die Blumenkronenröhre. Wird nur 10—12 cm hoch.

Beide sind im Geschmack und der arzneilichen Wirkung der *E. Centaurium* gleich.

*Silene Armeria L*, habituell entfernt der *E. Centaurium* ähnlich, besitzt einen runden Stengel mit verdickten Knoten. Unter den oberen derselben ist sie klebrig und, ebenso wie die Blätter, bläulich bereift. Die Corolle hat 5 freie, langgenagelte Blätter mit verkehrt-herzförmiger Platte und 10 Stamina. Die Pflanze schmeckt nicht bitter. Blüthen höher roth, etwas klebrig.

2. *Herba Centaurii chilensis*, stammt von *Erythraea chilensis Pers. (Gentiana peruviana Lmk., Chironia chilensis Willd.)*, in Chile und Peru einheimisch und nur selten als Canchalagua, Cachen, in den europäischen Handel gelangend. Der Stengel ist dünn, rund, aufsteigend, die Blätter sind länglich-linienförmig, ziemlich stumpf, Trugdolde schlaff, Blüthenroth. Es schmeckt sehr bitter und herbe und enthält Erythrocentaurin (MÉHU), ebenso wie die nordamerikanische *Sabbotia angularis Pursh* und die ostindische *Ophelia Chirata Willd.*

3. *Herba Centaurei lutei* stammt von *Chlora perfoliata L. (Gentianaceae)*, einer im wärmeren Europa heimischen, ⊙, blaugrünen Pflanze mit einer grundständigen Blattrosette und durchwachsenen Stengelblättern, Trugdolden mit gelben 8-zähligen Blüthen und einfächerigen Kapselfrüchten. Sie wird, wo sie wächst, als Volksmittel wie Tausendguldenkraut benützt.

*Erythraea australis Mill. (E. spicata Pers.)* wird in Neuholland wie *E. Centaurium* benutzt.

*Centaurium majus* ist *Centaurea Centaurium L.* Tschirch.

**Centesimalthermometer,** hunderttheiliges Thermometer, heisst jedes Thermometer, bei welchem der Abstand zwischen den Fundamentalpunkten der Scala, dem Gefrier- und Siedepunkt, in hundert Hauptheile, Grade, getheilt ist. — S. Celsiusscala, pag. 613. Pitsch.

**Centipeda,** eine *Compositen*-Gattung LOUREIRO's, synonym mit *Myriogyne Less.* Einige australische Arten wirken nach F. v. MÜLLER stimulirend wie *Arnica* und enthalten Myriogynsäure.

**Centrifugalkraft** (Schwungkraft) ist ein nicht glücklich gewählter Ausdruck (da er eine nicht existirende Abstossung vom Centrum voraussetzt) für das Bestreben rotirender Körper, mit zunehmender Geschwindigkeit sich vom Centrum weiter zu entfernen, ihre Bahn zu erweitern. Eine jede curvenförmige Bahn ist die Resultante zweier Componenten, von denen die eine den Körper durch eine ihm ertheilte Energie in der Richtung der Tangente fortzutreiben sucht, die andere denselben durch Anziehung oder eine mechanische Befestigung in einer bestimmten Entfernung vom Centrum erhält. Je grösser die Geschwindigkeit der rotirenden Bewegung in Folge vermehrter Energie wird, einen umso grösseren Antheil an derselben hat die tangentiale Componente gegenüber der radialen, desto weiter entfernt sich die Bahn vom Centrum oder, wo dieses wegen einer festen radialen Verbindung des Körpers nicht möglich ist, einen desto stärkeren Zug übt derselbe auf das Centrum in Gestalt der Schwungkraft aus. Die praktische Anwendung in den schnell durch Schleuderung filtrirenden und trocknenden Centrifugen der Zuckerfabriken, in den Milch-Centrifugen und in den Kugelregulatoren der Dampfmaschinen erklärt sich daraus. Gänge.

**Centrifugalmaschine**, eine zur Trennung von Flüssigkeit von festen Körpern durch Ausschleudern der Flüssigkeit dienende Maschine; man trennt mittelst derselben z. B. die Krystalle von der Mutterlauge, einen Saft von dem ausgelaugten Rohmaterial (z. B. Zuckerrüben), eine Tinctur vom Pressrückstand. — S. auch unter Centrifugiren.

**Centrifugiren**, Ausschleudern, nennt man eine Operation, durch welche mit Hilfe von Maschinen, sogenannten Centrifugen, Flüssigkeiten von festen Körpern getrennt werden.

Das Ausschleudern bezweckt mithin die Trockenlegung des festen Körpers und umgekehrt die möglichst vollständige Gewinnung der Flüssigkeit. Auch centrifugirt man deshalb, um die Stoffe keiner hohen Temperatur und einem nur geringen Druck auszusetzen, damit die Structur derselben erhalten bleibt. Auch gestattet das Centrifugiren ein rascheres Trocknen, wie bei Garnen und Geweben.

Der wirksame Theil der Centrifuge besteht aus einem sehr schnell (2000 bis 2500 Umdrehungen in der Minute) um seine Axe rotirenden, runden Gefässe mit durchlochten Wandungen, dem sogenannten Centrifugenkorbe, in welches die auszuschleudernden Stoffe gebracht werden und von denen einer oder mehrere in geschlossenen Trögen oder Trommeln steht, die mit einer Abzugsrinne versehen sind. Durch die rasche Drehung der Centrifugenkörbe wird der flüssige Theil ihres Inhaltes an die Wandung und weiter durch deren Löcher in die Trommel getrieben, während der feste Theil zurückbleibt.

Der Antrieb der Centrifuge erfolgt bei Handbetrieb mittelst eines Schwungrades mit Kurbel durch Stirn- und conische Räder, bei Dampfbetrieb mittelst Riemen, Frictionsscheiben u. s. w. Man unterscheidet Centrifugen mit horizontaler und mit verticaler Axe. Da sich bei den ersteren die trocken zu legende Masse nicht immer gleichmässig an die Korbwandung anlegt, so sind diese wegen ungleichmässiger Trocknung nicht überall anwendbar. Die mit verticaler Axe construirten Centrifugen zerfallen in solche, bei denen der Antrieb entweder oberhalb oder unterhalb des Korbes liegt.

Besonders ausgedehnte Verwendung findet das Centrifugiren in der Zuckerindustrie, um die Melasse von dem auskrystallisirten Zucker zu trennen; ferner benutzt man das Verfahren in den Molkereien, Holzstoff-, Cellulose- und Stärkefabriken u. s. w. Auch die Honigwaben werden durch Ausschleudern ihres Honigs entleert, gleichzeitig deshalb, damit die Waben (Wachsscheiben) intact bleiben und den Bienen zur Füllung wieder untergelegt werden können. In der pharmaceutischen Technik wird das Centrifugiren mit Handbetrieb statt des Pressens in Anwendung gebracht. So z. B. schleudert man Tincturen, Extractbrühen, Fruchtsäfte, gekochte Oele, Seifen u. s. w. K. Thümmel.

**Cepa**, *Liliaceen*-Gattung TOURNEFORT's, mit *Allium L.* vereinigt.

**Cephaëlin**, ein Synonym für Emetin (s. d.).

**Cephaëlis**, Gattung der *Rubiaceae*, Unterfam. *Psychotrieae*. Halbsträucher mit gegenständigen Blättern und Nebenblättern, unscheinbaren Blüthen und Steinfrüchten.

*Cephaëlis Ipecacuanha L. (C. emetica Pers., Ipecacuanha officinalis Arrud.)*, die Stammpflanze der *Ipecacuanha*, besitzt vierkantige Stengel, kurzgestielte, ganzrandige, borstige Blätter und tief zerschlitzte Nebenblätter. Die endständigen, reichblüthigen Köpfchen sind von vier weichhaarigen Hüllblättern gestützt. Die trichterförmige, im Schlunde bauchig erweiterte, bewimperte Blumenkrone sitzt in einem kurzen, fünfzähnigen Kelch. Die Steinfrucht ist erbsengross, eiförmig, fleischig, purpurn bis schwarz-violett.

**Cephalalgie** (κεφαλή, Kopf und ἄλγος, Schmerz) = Kopfschmerz.

**Cephalanthus**, Gattung der *Rubiaceae*, Unterfam. *Naucleae*, durch maulbeerartige Sammelfrüchte ausgezeichnet. — Die Rinde von *C. occidentalis L.*, Button-

bush, Crane willow, eines nordamerikanischen Strauches, enthält nach HATTAN eine fluorescirende Säure, einen dem Saponin ähnlichen Körper, Gerb- und Bitterstoff. Sie wird in ihrer Heimat angewendet, obwohl ihre Heilwirkung nicht sichergestellt ist.

**Cephalin,** ein dem Lecithin verwandter Stoff, der im Gehirn vorkommt und beim Kochen mit Baryt in Glycerinphosphorsäure und basische Körper zersetzt wird.

**Cephalotripsie** (κεφαλή, Kopf und τρίβω, ich zerreibe) ist die vom Geburtshelfer mittelst eines eigenen Instrumentes vorgenommene Zerdrückung des Kindskopfes zum Zwecke der Entbindung.

**Cera alba** (Ph. omnes), Weisses Wachs. Das gebleichte Bienenwachs stellt weisse, brüchige, in dünner Schicht durchscheinende Stücke dar, welche in der Handwärme knetbar werden, ohne schlüpfrig zu sein. Es schmilzt bei 63—64° (nach Ph. Un. St. bei 65°) und besitzt ein specifisches Gewicht nach Ph. Germ. = 0.965—0.975, nach Ph. Austr. = 0.968. Im Uebrigen stimmen die Eigenschaften des weissen Wachses mit denen des gelben überein, von welchem es sich nur durch den Mangel der Färbung, bedeutendere Härte, etwas höheren Schmelzpunkt und etwas grösseres specifisches Gewicht unterscheidet. — Darstellung: Man giesst gelbes Wachs in flache Bänder aus, die darauf im Sonnenlichte (nicht durch Chlor) gebleicht werden. — Prüfung: Das Wachs kann verfälscht sein mit Paraffin, Ceresin, Talg, Stearinsäure, japanischem Wachs u. A. Man prüft auf diese Körper durch Feststellung des Schmelzpunktes und specifischen Gewichtes des Wachses. Zur Bestimmung des Schmelzpunktes bringt man eine nicht zu kleine Portion desselben in einem Reagircylinder in heisses Wasser und liest an einem eingeführten Thermometer die Temperatur ab, sobald die Hälfte des Wachses geschmolzen ist. Dieselbe muss etwa 64° betragen. (Beimengungen von japanischem Wachse, Paraffin, Talg erniedrigen den Schmelzpunkt; Stearinsäure und Ceresin erhöhen ihn.) Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes bedient man sich gewöhnlich der Schwimmprobe. In eine 15° zeigende Mischung aus 2 Th. Weingeist und 7 Th. Wasser werden mehrere Wachskügelchen, die man durch Kneten oder Abschmelzen gewonnen (abgeschmolzene Kügelchen lasse man zur nöthigen Erstarrung einen Tag liegen), gebracht; je nachdem sie darin untersinken oder an der Oberfläche schwimmen, wird im ersteren Falle Wasser, im letzteren Falle Weingeist tropfenweise zugegeben, bis die Kügelchen sich in der Mitte schwebend erhalten; schliesslich prüft man die Flüssigkeit auf ihr specifisches Gewicht, welches zugleich das des Wachses ist. Nach DIETERICH-HELFENBERG besitzt kein deutsches gebleichtes Wachs ein specifisches Gewicht unter 0.967. (Japanisches Wachs und die an sich leichtere Stearinsäure erhöhen das specifische Gewicht des weissen Wachses, Paraffin, Ceresin, Talg erniedrigen es.) Das Wachs darf keinen ranzigen Geruch besitzen, beim Schmelzen nicht schäumen, noch einen Bodensatz abscheiden. Die weitere Prüfung stimmt mit der des gelben Wachses überein. In siedendem Weingeist löst sich das weisse Wachs mehr oder weniger vollständig auf; die klar abgegossene heisse Lösung scheidet beim Erkalten einen weissen Krystallbrei aus und darf, nach mehrstündiger Abkühlung davon abfiltrirt, durch Wasserzusatz nur schwach opalisirend getrübt werden und Lackmuspapier nicht oder nur sehr schwach röthen (starke Röthung: Stearinsäure). Wird 1 Th. Wachs mit 10 Th. Wasser und 3 Th. krystallisirter Soda bis nahe zum Sieden erhitzt, so muss sich beim Erkalten das Wachs als starre Masse über der wässerigen Flüssigkeit abscheiden und letztere darf nur wenig trübe erscheinen. (Beimengungen von japanischem Wachs oder Stearinsäure erzeugen eine Art Emulsion, welche sich beim Erkalten nicht in zwei Schichten scheidet.) Ph. Austr. lässt diese Prüfung in der Art ausführen, dass man geschabtes Wachs mit Aetzammoniak schüttelt, welches zuvor mit dem doppelten Volumen Wasser verdünnt wurde; es darf das Wachs in dieser Flüssigkeit fast keine Veränderung erleiden (Emulgirung: Stearinsäure). Anwendung: Zur Bereitung von Ceraten und Salben. Für den medicinischen Gebrauch

ist allenthalben das gelbe Wachs vorzuziehen, da das weisse Wachs zufolge seiner Bereitung immer mehr oder minder der Ranzidität anheimfällt. — Vergl. den Artikel Wachs.

Schlickum.

**Cera Chinensis,** Cera Japonica und andere Wachsarten vegetabilischen und animalischen Ursprungs, s. unter Wachs, Coccus und Pe-La.

**Cera flava** (Ph. omnes), Gelbes Wachs. Eine gelbe, in der Kälte spröde und mit körniger, matter, nicht krystallinischer Oberfläche brechende, in der Handwärme plastisch erweichende Masse; sie schmilzt nach Ph. Germ. bei 63—64°, nach Ph. Austr. bei 60—62° zu einer klaren, gelbrothen Flüssigkeit von angenehmem Honiggeruch und erstarrt beim Erkalten unter dem Mikroskope verworren krystallinisch. Spec. Gew. = 0.963—0.967 (nach Ph. Germ. = 0.955—0.967). Das Wachs löst sich in kaltem Weingeist nur sehr wenig auf; siedender Weingeist nimmt es reichlicher auf, und zwar richtet sich das Lösungsvermögen nach der Dauer der Einwirkung und nimmt ab mit dem zunehmenden Alter der Bienenwaben. Bei lange fortgesetztem Sieden am Rückflusskühler löst sich das Wachs in 300 Th. Weingeist fast gänzlich auf. Die siedende alkoholische Lösung scheidet beim Erkalten das aufgenommene Wachs fast gänzlich wieder ab, und zwar in Form eines weissen Krystallbreies; die davon abfiltrirte, das Ceroleïn enthaltende Flüssigkeit ist ungefärbt. Mit 15 Th. heissem Aether gibt das Wachs eine klare Lösung, die beim Erkalten den grössten Theil desselben wieder abscheidet. Chloroform, sowie Terpentinöl nehmen das Wachs vollständig und leicht auf, ohne es in der Kälte wieder abzuscheiden. — Gewinnung: Das Wachs wird von der Honigbiene (*Apis mellifica L.*) ausgeschwitzt und zum Aufbau der Waben gebraucht, welche das Insect mit dem Honig füllt. Nach Entleerung des Honigs schmilzt man das Wachs aus den Waben durch Auskochen derselben mit Wasser. Die beim Erkalten zu einem Kuchen erstarrte Wachsmasse wird durch Umschmelzen vom Wasser und durch Coliren von den Unreinigkeiten befreit. — Prüfung: Das Wachs darf beim Schmelzen keinen Absatz abscheiden (beigemengte erdige Stoffe, Erbsenmehl u. dergl.). Auf glühende Kohlen geworfen, darf es keinen Fettgeruch verbreiten (Beimengung von Talg); besser noch verfährt man, indem man einen kleinen Docht mit geschmolzenem Wachse tränkt und dann anzündet, er darf beim Ausblasen keinen Acrolgeruch abgeben. Zum Nachweise anderer Fette (japanisches Wachs, Stearin, Talg, Ceresin, Paraffin u. dergl.) dient die Bestimmung des specifischen Gewichtes, sowie des Schmelzpunktes. Zu ersterer nimmt man die Schwimmprobe in einem verdünnten Weingeiste vom entsprechendem specifischen Gewichte vor. Man hat darauf zu achten, dass diese Flüssigkeit keine Luftblasen enthalte; auch darf das Wachs weder Luft noch Wasser in sich bergen. Zu dem Ende knetet man kleine Kügelchen oder schmilzt diese durch Eintröpfeln in Weingeist; im letzteren Falle hat man sie jedoch einen Tag liegen zu lassen, damit sie gehörig erstarren. Diese Wachskügelchen lässt man in eine genau 15° zeigende Mischung von 1 Th. Weingeist und 3 Th. Wasser fallen, worin sie in der Mitte schwebend bleiben müssen, da jene Mischung das spec. Gew. 0.975 besitzt. Im Falle die Kügelchen zu Boden sinken, gebe man etwas Wasser, im Falle sie unter der Oberfläche schwimmen, gebe man etwas Weingeist tropfenweise hinzu, bis sie in der Flüssigkeit frei herumschweben. Dann prüfe man die letztere auf ihr specifisches Gewicht, welches mit dem des Wachses übereinstimmt. Nothwendig ist die Beachtung der Temperatur, entweder Innehaltung von 15° oder Umrechnung auf das specifische Gewicht bei 15°. Nach DIETERICH-HELFENBERG geht das specifische Gewicht des reinen Wachses nicht unter 0.963 und nicht über 0.967. (Beigemengtes Harz, japanisches Wachs, die an sich leichtere Stearinsäure erhöhen das specifische Gewicht des Wachses, eine solche von Talg, Paraffin, Ceresin erniedrigen es.) Der Schmelzpunkt wird bestimmt, indem man eine nicht zu kleine Portion des Wachses in einem Reagircylinder in heisses Wasser bringt und, wenn die Hälfte des Wachses geschmolzen ist, die Temperatur an einem eingeführten Thermometer abliest. Sie

muss bei 63—64° liegen. (Japanisches Wachs, Paraffin, Talg erniedrigen den Schmelzpunkt, Ceresin und Stearinsäure erhöhen ihn.) Zur weiteren Prüfung wird etwas Wachs mit der vielfachen Menge Weingeist gekocht, die Lösung heiss abgegossen und nach mehrstündiger Abkühlung filtrirt; das Filtrat muss ungefärbt sein (gelbe Färbung verräth Curcumafarbstoff), darf Lackmuspapier nicht oder nur sehr schwach röthen (stärkere Röthung: Stearinsäure) und durch Wasserzusatz nur schwach opalisirend getrübt werden (weissliche Trübung: Harz, dasselbe lässt sich durch verdünnten Weingeist dem Wachse vollständig entziehen). Wird 1 Th. Wachs mit 10 Th. Wasser und 3 Th. krystallisirter Soda bis nahe zum Sieden erhitzt, so muss sich beim Erkalten das Wachs über der Salzlösung als compacte Schicht wieder abscheiden und die wässerige Flüssigkeit darf nur opalisirend trübe erscheinen. (Wachs mit beigemengtem japanischem Wachse, Harz oder Stearinsäure bildet bei dieser Behandlung eine Art Emulsion, die sich selbst nach längerer Zeit nicht scheidet.) Letzterer Probe gibt Ph. Germ. II. folgende Fassung: Kocht man 1 Th. Wachs eine Stunde lang mit 300 Th. Weingeist vom spec. Gew. 0.96 unter Zusatz von 1 Th. geglühtem Natriumcarbonate, so darf in dem nach völligem Erkalten erhaltenen, klaren Filtrate durch Zusatz von Salzsäure kein Niederschlag (Stearinsäure) hervorgerufen werden. Auch kann man diese Prüfung in der Weise ausführen, dass man das Wachs mit einer kaltgesättigten, wässerigen Boraxlösung kocht; beim Erkalten darf sich diese Flüssigkeit nicht milchig trüben (Stearinsäure, japanisches Wachs). Ph. Austr. lässt geschabtes Wachs mit Ammoniak, welches mit der doppelten Volummenge Wasser verdünnt wurde, schütteln; reines Wachs bleibt hierbei fast unverändert, stearinhaltiges bildet eine dicke Emulsion. Um auf Paraffin und Ceresin speciell zu prüfen, erwärmt man das Wachs mit der vierfachen Menge rauchender Schwefelsäure, welche dasselbe in eine schwarze Gallerte verwandelt, nach dem Erkalten darf letztere nicht mit einer Fettschicht (unzersetztes Paraffin, respective Ceresin) überdeckt erscheinen. Ph. Un. St. lässt diese Probe in folgender Weise ausführen: 5 g Wachs werden in einer Flasche 15 Minuten lang mit 25 g englischer Schwefelsäure auf 160° erhitzt; verdünnt man darauf mit Wasser, so darf sich keine feste, wachsartige Substanz abscheiden. — Gebrauch: Zu Ceraten, Salben, Pflastern, Zahnkitt, Stuhlzäpfchen u. A. — Vergl. den Artikel Wachs. Schlickum.

**Cera nigra,** Schwarzwachs. 50 Th. *Lythargyrum* werden mit 200 Th. *Cera japon.* über freiem Feuer in einer kupfernen Pfanne erhitzt, bis die Masse braunschwarz ist, dann setzt man 750 Th. *Cera flava* hinzu und erhitzt vorsichtig noch so lange, bis die flüssige Masse beginnt, Dämpfe auszustossen. Man lässt nun abkühlen bis auf ungefähr 100°, fügt 20 Th. *Fuligo* und 20 Th. *Terebinth. veneta,* die man vorher mit Spiritus recht fein abgerieben hat, hinzu, erhitzt nun unter Umrühren noch so lange, bis der Spiritus wieder verdampft ist und giesst schliesslich in Formen aus.

**Cera politoria,** Polirwachs. 70 Th. *Cera flava* werden geschmolzen und 30 Th. *Oleum Terebinth.* hinzugefügt; halb erkaltet giesst man in dicke Tafeln aus. Die zu polirenden Holzgegenstände werden mit dem Politurwachs oberflächlich eingerieben, dann verreibt man mit einem feinen Leinenbausch und ruft schliesslich durch Bürsten den Glanz hervor. — Vergl. auch Bohnerwachs.

**Cera rubra** ist mit Mennige und Zinnober, **Cera viridis** mit Grünspan gefärbtes Wachs.

**Ceradia,** Gattung der *Compositae*, Unterfamilie *Senecioneae*. — Von *C. furcata Neum.*, einem westafrikanischen Strauche, stammt das leicht zerreibliche, nach Weihrauch riechende Ceradia-Harz.

**Cerambyx,** Käfergattung, aus der Abtheilung der Bockkäfer *(Cerambycidae)*. Der Moschusbock, *Cerambyx moschatus L. (Aromia moschata Serv.)*, nach dem von ihm verbreiteten penetranten Moschusgeruch so genannt, wird angeblich

mit *Lytta vesicatoria* verwechselt; doch ist der Käfer $1^{1}/_{2}$—2mal so gross wie diese, die Flügeldecken sind mehr blau, äusserst dicht und fein runzlig punktirt, mit zwei wenig erhabenen Linien, lederartig. Th. Husemann.

**Ceramium**, Gattung der *Ceramiaceae*, einer Unterfamilie der *Florideae*. Haarfeine bis borstendicke, rasenförmig an Steinen, Muscheln und grösseren Algen im Meere wachsende Algen, mit dichotom getheiltem oder fiederig-ästigem, gegliedertem, meist nur an den Gelenken durch runde, nicht in Reihen angeordnete Zellen berindetem Thallus.

*Ceramium diaphanum Roth,* mit haarfeinem, durchsichtigem Thallus, kommt als Bestandtheil des Wurmmooses vor. Sydow.

**Cerasus**, von MILLER aufgestellte Gattung der *Rosaceae*, jetzt Artname von *Prunus Cerasus L. (Cerasus vulgaris Mill, Cerasus Caproniana DC.)*, Sauer- oder Weichselkirsche, mit den *var. acida* (Glaskirsche) und *var. austera* (Morelle).

*Fructus Cerasi nigri, Cerasa acida,* reifen im Juli. Die Steinfrucht ist fast kugelrund, an der Basis vertieft, mit einer schwachen Längsgrube versehen, nicht bereift. Der Stein ist schief rundlich, sehr kurz zugespitzt, kaum zusammengedrückt, glatt, mit hervortretenden Nähten versehen, meist (durch Abortus) einsamig. Same rundlich-eiförmig, endospermfrei. Cotyledonen planconvex, fleischig.

Die Steinfrüchte der süssen Kirsche, *Prunus avium L.,* von der zwei Hauptformen *var. juliana DC.* (grosse Herz- oder Molkenkirsche) und *var. duracina DC.* (Knorpelkirsche oder Herzkirsche) gezogen werden — sind mehr eiherzförmig und rein süss.

Süsse Kirschen enthalten 18 Procent Zucker, 3 Procent Dextrin, 0.57 Albumin, 2.01 Aepfelsäure, 74.8 Wasser, Farbstoff (BÉRARD) und pflanzensaure Alkalien (WÖHLER).

Die saueren enthalten weniger Zucker und mehr Säure. In den Samen ist Fett und ein amygdalinartiger Körper neben Emulsin enthalten — sie geben bei der Destillation mit Wasser ein blausäurehaltiges Destillat, welches in Form eines alkoholischen Getränkes in nicht unerheblicher Menge in Südwestdeutschland (Schwarzwald), Schweiz, Südostfrankreich dargestellt wird. Es ist das Kirschwasser. Dieser „Kirsch" oder Kirschbranntwein wird dadurch erhalten, dass man Branntwein über mit Wasser zerstampfte Kirschkerne destillirt, oder indem man den gegohrenen Saft der von den Stielen befreiten Kirschen mit den zerstossenen Kernen (besonders von *Prunus avium)* der Destillation unterwirft.

Er wird viel gefälscht. Echter besitzt ein spec. Gew. von 0.935 und enthält 0.005—0.01 Procent Blausäure, gibt nach DESAGA bei Zusatz einer Messerspitze geraspelten Guajakholzes zu 10 ccm Branntwein eine vorübergehende indigblaue Färbung, imitirter nicht. Die Reaction beruht auf einem geringen Kupfergehalt des echten (DELCOMINÈTE und HARDY).

Die (früher gebräuchliche) *Aqua Cerasorum* (Bd. I, pag. 526) kann durch verdünntes Bittermandelwasser ersetzt werden.

Der 55 Procent der Früchte betragende Saft der Kirschen ist dunkelpurpurroth und enthält 8 Procent Zucker, 6 Procent Pectin und Dextrin, 2.3 Procent Aepfelsäure, 2 Procent Citronensäure u. A. Er wird in grosser Menge gepresst und zur Darstellung des *Syr. Cerasorum* verwendet.

Auch die Kirschstiele, *Pedunculi Cerasorum, Stipites Cerasorum,* waren ehedem in Gebrauch. Sie enthalten Gerbstoff und sind da und dort im Aufguss als Volksmittel beliebt.

Das fette Oel der Samen wird besonders von *Cerasus virginiana* und *serotina* in Nordamerika gewonnen. Es ist dem Mandelöl ähnlich. Tschirch.

**Ceratia** = *Fructus Ceratoniae.*

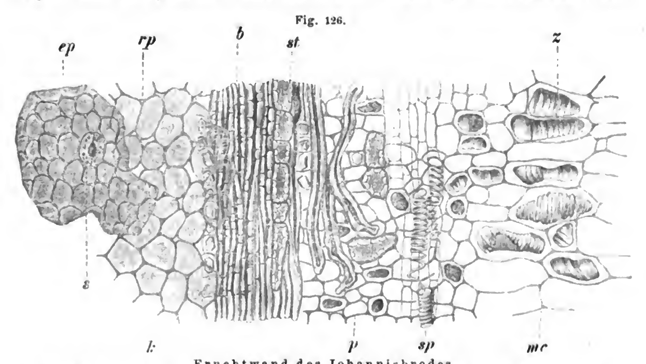
**Ceratonia**, Gattung der *Caesalpiniaceae*, Abtheilung der *Cassieae*, mit nur einer Art:

*Ceratonia Siliqua L.* Immergrüner Baum mit 2—3jochig gefiederten Blättern, zwischen dem obersten Fiederpaar eine kleine Spitze, Fiedern lederig, kahl, kurz gestielt, verkehrt eiförmig, ausgerandet, mit sehr kleinen hinfälligen Nebenblättern. Blüthen polygam-dioecisch, achselständige, oft gebüschelte Trauben bildend. Kelch 5zähnig, später abfallend, Corolle fehlt. Blüthenboden eine dicke drüsige Scheibe bildend, unter der 5 Staubgefässe eingefügt sind. Fruchtknoten kurz gestielt, mit kurzem Griffel und schildförmiger Narbe.

Der Baum wächst wild und cultivirt in den Mittelmeerländern, besonders in den östlichen, er wird hauptsächlich in Cypern (Cap Karrubieh) angebaut, woher jährlich mehrere Millionen Kilo der Früchte ausgeführt werden. Das Holz ist zu Tischlerarbeiten sehr gesucht.

Die Frucht *(Fruct. Ceratoniae, Siliqua dulcis,* Johannisbrod, Soodbrod, Bockshörndl, Karuben, franz. Carubes, engl. Locust bean, St. Johnsbread) ist eine mit 1 cm langem Stiel versehene, gerade oder wenig gebogene Hülse von glänzend dunkelbrauner Farbe. Die Länge der cultivirten Frucht

Fig. 126.




Fruchtwand des Johannisbrodes.
*ep* die Epidermis mit einer Spaltöffnung *s* und das darunter liegende braune Parenchym *rp*; *b* Bastfaserbündel von Krystallkammerfasern *k* und Steinzellen *st* begleitet; in dem Parenchym *p* sclerotische Elemente und Spiroiden *sp*; in dem Parenchym der Mittelschicht *mc* die charakteristischen Inhaltskörper *z*. Vergr. 160. (Aus Moeller, Mikroskopie.)

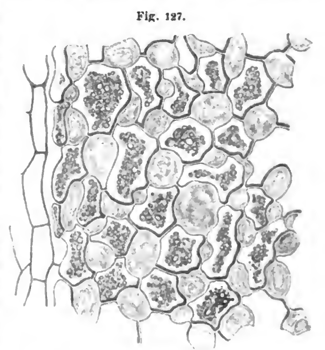
beträgt bis 25 cm, die Breite bis 4 cm, die Früchte wilder Bäume sind erheblich kleiner. Beide Ränder sind wulstig verdickt, die Seiten eingesunken, fein gerunzelt. Sie enthält bis zu 14 Samen in flachen elliptischen Fächern. Die Samen sind flach, breit eiförmig, bis 5 mm lang, von glänzend rothbrauner Farbe, Nabel und Chalaza dunkler gefärbt. An einem dünnen Nabelstrang ist der Same befestigt. Er enthält in einem grau gefärbten Endosperm den Embryo mit ziemlich dicken, gelben Cotyledonen.

Die äusserste Zellschicht der Fruchtwand wird von einer mit einer Cuticula bedeckten Epidermis mit Stomatien gebildet; darauf folgen einige Reihen rundlicher, flach gedrückter Zellen mit gerbstoffreichem Inhalt und innerhalb dieser zahlreiche Gefässbündel, deren grosse, von Kammerfasern begleitete Bastbündel fast einen geschlossenen Ring bilden. Der Holztheil ist verhältnissmässig schwach entwickelt.

Das übrige Gewebe besteht aus Parenchymzellen, die nach innen zu sich radial strecken und eine bedeutende Grösse erlangen. Dazwischen finden sich Steinzellen

einzeln oder in Gruppen und kleine Spiroiden. Die Samenfächer sind mit Faserbündeln ausgekleidet, die quer verlaufen und ebenfalls von Krystallkammerfasern begleitet werden. Nach innen folgt dann noch ein Epithel, dessen Wände in Wasser quellen und dann zierliche rosenkranzförmige Verdickungen zeigen. Besonders die grösseren Parenchymzellen der Fruchtwand führen grosse querfaltige, innen hohle Massen von gelber bis kupferrother Farbe. Diese Massen färben sich mit Chlorzinkjod gelb, mit Eisensalzen und mit Kaliumhydrat blau bis schwarzblau. An der Luft und in angesäuertem Wasser geht die Färbung mit Kali bald in Rothbraun über. Das ganze Aussehen dieser Inhaltskörper und sonderlich die letztgenannte Reaction sind sehr charakteristisch und vor Allem geeignet, die Anwesenheit der Ceratoniafrucht auch in den kleinsten Bruchstücken nachzuweisen.

Fig. 127.



Endosperm des Johannisbrod-Samens. (Aus Moeller, Mikroskopie.)

Die Samenschale ist nach dem allgemeinen Typus der Leguminosensamen gebaut. Das Endosperm (Fig. 127) ist ausgezeichnet durch die sehr starke Verquellung der Zellmembranen und dadurch charakteristisch.

Die Früchte enthalten über 50 Procent Rohrzucker, 7.36 Procent Fruchtzucker, 19.77 Procent Wasser, 3.81 Procent stickstoffhaltige Substanz, 0.39 Procent Fett, 5.23 Procent Holzfaser, 2.01 Procent Asche. Der Rohrzucker schwitzt auch an Stämmen und Aesten zuweilen mannaartig aus. Die Früchte enthalten auch etwas Buttersäure, der sie ihren eigenthümlichen Geruch verdanken. Sie dienen in ihrer Heimat als wenig geschätztes Nahrungsmittel der ärmeren Classen und als Viehfutter (die Träbern der Bibel), ferner zur Branntweinbereitung (Triest). In der Pharmacie bilden sie einen Bestandtheil der *Spec. pectoral. c. fruct.*, der *Syr. Papaver.*, *Syr. Puerperarum,* in Italien bereitet man daraus einen *Caroba Julep.* Neuerdings haben sie auch als Kaffeesurrogat dienen müssen.

Die Samen wurden früher unter dem Namen Karat als Gewicht für Gold und Edelsteine benutzt. Sie wiegen durchschnittlich 0.18 g. Hartwich.

**Ceratophorus**, eine *Sapotaceen*-Gattung MIQUEL'S, synonym mit *Payena DC.* Milchsaft führende Bäume mit lederigen Blättern, achselständig geknäuelten Blüthen und Beerenfrüchten. — *Ceratophorus Leerii Hassk.* ist ein Guttapercha liefernder Baum auf Sumatra.

**Ceratophyllin.** Aus *Parmelia ceratophylla var. physodes Ach.* von HESSE dargestellt. Man bereitet aus den mit kaltem Wasser gewaschenen Flechten einen Auszug mit kaltem Kalkwasser und versetzt den letzteren mit Salzsäure. Der hierbei entstehende Niederschlag wird mit 75procentigem Alkohol ausgekocht und dann mit heisser concentrirter Sodalösung behandelt. Aus der Sodalösung scheidet sich das Ceratophyllin ab, welches durch Umkrystallisiren aus kochendem verdünntem Alkohol und Behandlung mit Thierkohle gereinigt wird. Das in weissen dünnen Prismen krystallisirende Ceratophyllin ist in heissem Wasser leichter löslich als in kaltem, leicht löslich in Alkohol, Aether, Kalilauge, wässerigem Ammoniak und Kalkwasser. Löslich in verdünnter Salpetersäure und starker Schwefelsäure. Es schmilzt bei 147° zu einer farblosen Flüssigkeit und erstarrt zwischen 136° bis 138° krystallinisch. Bereits bei der Schmelztemperatur beginnt das Ceratophyllin zu sublimiren, und zwar unverändert in farblosen äusserst dünnen Blättchen. v. Schröder.

**Ceratum.** So einfach es im ersten Momente erscheint, da die Basis Cera im Worte Ceratum doch einen klaren Anhaltspunkt giebt, zu bestimmen, was unter Cerata zu verstehen sei, sowenig sind dennoch die Gelehrten darüber einig. Dem Einen bedeuten sie Wachspflaster, dem Anderen Wachssalben.

Dr. HERM. HAGER'S Urtheil (Technik der pharmaceutischen Receptur) lautet: „Cerate, Cerata sind auch Pflaster, welche eine härtere Consistenz als Salben und eine weichere als Pflaster haben, jedoch wird manche Composition Cerat genannt, welche viel Wachs enthält und an Consistenz härter und spröder als Pflaster ist." Aehnlich lautet dasjenige von O. SCHLICKUM (Taschenbuch der pharmaceutischen Receptur und Defectur): „Den Pflastern reihen sich die Cerate, Cerata an. Sie stellen zusammengeschmolzene Mischungen aus Wachs, Fichtenharz und Terpentin oder aus Walrat, Wachs, Mandelöl u. dergl. vor." Anderer Ansicht sind wiederum Dr. PH. GEIGER und DORVAULT. Ersterer schreibt in seinem Handbuch der Pharmacie: „Wachssalben (Cerata) sind solche Salben, bei denen Wachs die Hauptbasis ausmacht. Mengt man die Wachssalben mit einem wohlriechenden Wasser und ätherischen Oele genau, so heissen sie Pommade." Letzterer giebt in seiner Officine folgende Charakteristik der Cerate: „Aeusserliche Arzneimittel von weicher Consistenz, deren Hauptbestandtheile Wachs und Süssmandelöl sind, welchen man Walrat, wohlriechende Wasser, Extracte, Salze, Pulver zufügt. Sie unterscheiden sich von den Pommaden und den Salben dadurch, dass diese als Basis Harze, jene Fette haben. Aber im Uebrigen können sie dieselben Merkmale haben wie diese Präparate."

Die naturgemässeste Schilderung der Cerate scheint mir diejenige zu sein, welche ich in dem 1700 bei Thomas Fritsch in Leipzig erschienenen „Neuen Licht vor die Apotheker" von den „hochgelahrten Herren SYLVIUS, WILLIS, BLANCART" gefunden: *„Ceratum seu Cerotum.* Halt das Mittel zwischen Pflaster und Salbe, ist harter denn Salbe und weicher dennen das Pflaster, wird aus Oel und Wachs gemacht, davon es auch Ceratum genannt wird."

Der Erfinder des Ceratums scheint GALEN selbst gewesen zu sein, und wenn wir die vor Jahrhunderten giltige Vorschrift zum *Ceratum infrigidans Galeni (Cer. alb.* ℥ II *Olei commun.* ℥ III *conquassantur simul cum modico aceti vini albi)* betrachten, so müssen wir die Uebersetzung von Ceratum in Wachssalbe als die richtige bezeichnen. Im Grunde verdienen also nur diejenigen Salben Cerate genannt zu werden, welche als Fettkörper thatsächlich nur Wachs und Oel und im Gegensatze zu den Unguenta kein Schweinefett u. dergl. m. enthalten. Die württembergische Pharmakopöe von 1847 anerkannte daher auch kein *Unguentum simplex* als synonym für *Ceratum simplex,* während nun die zweite deutsche Pharmakopöe die Cerate gänzlich, auch unter den Synonymen, gestrichen, obschon ihre Vorschrift zu *Ungt. cereum* uns ein ganz specifisches Ceratum vor Augen führt. Die Consistenz allein kann für den Charakter der Cerate nicht massgebend sein, da viele nicht nur nicht härter als gewöhnliche Unguenta, sondern sogar weniger dicht als diese sind.

Bei der Bezeichnung von Salben als Cerate herrscht daher allgemein grosse Willkürlichkeit.

Während in Frankreich viele Salben, auch wenn sie gar kein Wachs enthalten, Cérat genannt werden, ist nunmehr in Deutschland die Bezeichnung Ceratum gänzlich aus der officinellen Nomenclatur gestrichen worden. Das Wort Unguentum reicht auch vollständig für den in der Medicin und Pharmacie nothwendigen Sprachgebrauch aus.

Auch die britische Pharmakopöe kennt Ceratum nur noch als synonym an bei *Ungt. Cantharidis, Ungt. Resinae, Ungt. Sabinae,* während allerdings die Pharmakopöe der Vereinigten Staaten Nordamerikas nicht weniger als acht Cerate einreiht, ausser dem einfachen Ceratum *(Cer. alb.* 30, *Adeps suill.* 70) noch *Cerat. Camphorae, Cantharidis, Cetacei, Extract. Cantharid., Plumbi subacetic., Resinae, Sabinae.* Alle diese Cerate sind aber ganz gewöhnliche Unguenta, da sie als Fett-

körper nicht nur Oel und Wachs, sondern mit Ausnahme des *Cerat. Cetacei* alle Schweinefett enthalten. Die Inconsequenz dieser Benennung tritt noch mehr zu Tage, wenn wir die Vorschrift dieser Pharmakopöe für Ointment, *Unguentum simplex (Cer. flav. 20, Adeps suill. 80)*, mit der oben angeführten für *Ceratum simplex* vergleichen. Erwähnt sei noch beiläufig, dass italienisch Pflaster cerotto, Wachssalbe aber cerato heisst.

Cerate werden meistens in Tafeln, seltener in Stangen ausgegossen. Zu ersterer Form benutzt man zweckmässig die sogenannten Chocoladeformen, welche durch Rippen in Quadrate getheilt sind und, wenn eine gewogene Menge flüssiger Ceratmasse in die Form gegeben wird, sofort die genaue Theilung der Tafeln ermöglichen. Sollen diese Formen für harzhaltige Cerate, wie Ceratum Resinae Pini, dienen, so müssen sie zuvor mit Stanniol (die glänzende Seite nach oben) ausgelegt werden. Um Cerate in Stangen zu giessen, z. B. Haar- und Bartwachs, benutzt man cylindrische oder ovale Formen von Weissblech; in Ermanglung derselben und bei kleinerem Bedarf geht es auch recht gut mit Glasröhren oder indem man sich Hülsen aus starkem Wachspapier dreht. Um die Cerate roth oder gelb zu färben, digerirt man das zu verwendende Oel oder Fett mit Alcanna-, respective Curcumawurzel; es ist einfacher, bequemer und man erhält schönere Cerate, wenn man die jetzt überall käuflichen Extracte von Alcanna und Curcuma benutzt; dieselben werden vor dem Zusatz zur geschmolzenen Masse in etwas Spiritus gelöst.

Sehr zu empfehlen ist, zur Bereitung feinerer Cerate, insbesondere der Lippenpomaden, nur solche Oele, Fette und Wachs zu verwenden, welche, wie unter Adeps benzoinatus (Bd. I, pag. 127) beschrieben worden ist, zuvor mit Benzoë behandelt worden sind. A. Huber.

**Ceratum ad barbam,** s. Bartwachs, pag. 154.

**Ceratum Aeruginis,** Ceratum viride, Grünes Cerat. 12 Th. *Cera flava*, 6 Th. *Resina Pini* und 4 Th. *Terebinthina* werden geschmolzen; der etwas abgekühlten Masse wird 1 Th. *Aerugo subtil. pulver.* hinzugemischt.

**Ceratum arboreum,** Baumwachs. 40 Th. *Resina Pini*, je 15 Th. *Cera flava* und *Cera japon.*, 3 Th. *Sebum* und 25 Th. *Terebinthina* werden zusammengeschmolzen; die Masse wird in dicke Tafeln ausgegossen oder zu Stangen ausgerollt. Zu letzterem Zwecke benutzt man, wie überhaupt bei allen sehr klebrigen Pflastern, einen Tisch, der mit nassem Pergamentpapier belegt ist, worauf ein Pflaster niemals anhängt. — **C. a liquidum.** 80 Th. *Resina Pini* und 2½ Th. *Oleum Lini* werden geschmolzen und unter Umrühren 15 Th. *Spiritus* hinzugegeben. — Soll das Baumwachs als **Hufwachs** — von welchem man verlangt, dass es sich mit unbenetzten Fingern weich kneten lässt, ohne an denselben anzuhängen — Verwendung finden, so empfiehlt sich folgendes Verhältniss: 55 Th. *Resina Pini*, 25 Th. *Cera flava*, 17½ Th. *Sebum* und 2½ Th. *Terebinthina*.

**Ceratum Cetacei.** Ph. Austr.: Gleiche Theile *Cera alba*, *Cetaceum* und *Oleum Amygdalarum* werden zusammengeschmolzen. (Nach HELL ersetzt man das Mandelöl zweckmässig durch Adeps.) — Ph. Germ. I.: 2 Th. *Cera alba*, 2 Th. *Cetaceum* und 3 Th. (besser 4 Th.) *Oleum Amygdalarum*.

**Ceratum citrinum (flavum)** = Ceratum Resinae Pini.

**Ceratum fuscum.** Ph. Austr.: 250 Th. *Empl. diachylon simplex* werden unter Rühren so lange gekocht, bis die Masse eine schwarzbraune Farbe angenommen hat, dann 75 Th. *Cera flava*, 75 Th. *Sebum* und 125 Th. *Adeps* hinzugegeben. HELL bemerkt hierzu, dass es, um ein schön braunes glänzendes Cerat zu erhalten, zweckmässiger ist, das Fett und den Talg mit dem Pflaster zusammen zu kochen. Dieses Cerat darf erst nach sehr gutem Abkühlen ausgegossen werden, wenn es nicht an die Formen ankleben soll.

**Ceratum Galeni.** 50 Th. *Ceratum simplex* (e 15 Cerae flavae et 35 Olei Amygdal. paratum), 20 Th. *Oleum Amygdalarum* und 30 Th. *Aqua Rosae* werden in gelinder Wärme gut gemischt. — An Stelle dieses Cerats wird an vielen Orten Ceratum Cetacei dispensirt.

**Ceratum glutinosum,** Klebwachs, Perrückenwachs. Je 50 Th. *Resina Dammar* und *Resina Pini*, 100 Th. *Cera flava* und 35 Th. *Terebinthina veneta* werden zusammengeschmolzen und in Stangen ausgegossen.

**Ceratum Goulardi** = *Ceratum Plumbi.*

**Ceratum Hydrargyri citrinum,** s. unter *Unguentum Hydrarg. citr.*

**Ceratum labiale album, flavum, rubrum,** Lippenpomade. Als Grundmasse für die Lippenpomaden benutzt man das *Ceratum Cetacei* oder eine Mischung aus 5 Th. *Cera alba*, 5 Th. *Oleum Amygdalarum* und je 15 Th. *Cetaceum* und *Adeps;* oder (für das gelbe Cerat) aus 6 Th. *Oleum Amygdal.* und 4 Th. *Cera flava.* Die weisse Lippenpomade wird mit *Rosenöl,* 5 Tropfen auf 100 g, die gelbe und rothe mit *Citronen-* und *Bergamottöl,* je 0.5 g auf 100 g, parfümirt. Gefärbt wird, wie unter Ceratum angegeben ist, mit Curcuma und Alcanna. Zur Bereitung der Lippenpomaden verwendet man am besten nur mit Benzoë behandeltes Oel, Fett und Wachs. (Vergl. Adeps benzoinatus.) Die Lippenpomaden werden in Tafeln ausgegossen, zweckmässiger aber, durch Giessen in Glasröhren in die Form von Stängelchen gebracht und diese mit Stanniol umhüllt.

**Ceratum Myristicae oder Nucistae,** s. *Balsamum Nucistae.*

**Ceratum Picis** = *Ceratum Resinae Pini.*

**Ceratum Plumbi, C. Saturni, C. Goulardi.** Man schmilzt 25 Th. *Cera alba* mit 50 Th. *Adeps* zusammen, setzt der halb erkalteten Masse unter Umrühren 10 Th. *Liquor Plumbi subacetici* und 15 Th. *Aqua Rosae* hinzu und giesst in Tafeln aus.

**Ceratum pomadinum,** Stangenpomade. Die Grundmasse bildet eine Mischung aus gleichen Theilen *Cera alba*, *Cetaceum* und *Adeps*, oder, wenn die Pomade mehr klebend sein soll, aus 6 Th. *Cera alba*, 3 Th. *Oleum Ricini* und 1 Th. *Terebinthina veneta.* Man parfümirt und färbt nach Belieben, wie unter Bartwachs angegeben ist.

**Ceratum Pragense.** Man schmilzt 10 Th. *Cera flava* mit 300 Th. *Oleum Olivarum* zusammen, setzt der halb erkalteten Masse unter Umrühren eine Mischung von 5 Th. 70procentigem *Spiritus* und 10 Th. *Acetum Plumbi* hinzu und giesst in Tafeln aus.

**Ceratum Resinae Pini,** Ceratum Picis, Ceratum s. Emplastrum citrinum. 4 Th. *Cera flava*, 2 Th. *Resina Pini*, 1 Th. *Sebum* und 1 Th. *Terebinthina* werden zusammengeschmolzen und in Tafeln ausgegossen. Wird die Farbe lebhafter gelb gewünscht, färbt man mit Curcuma.

**Ceratum salicylatum.** Man erhitzt 1 Th. *Acidum salicylicum* mit 100 Th. *Ceratum Cetacei* so lange, bis sich erstere gelöst hat, parfümirt nach Belieben und giesst in Tafeln aus.

**Ceratum Uvarum,** Unguentum de Uvis, Traubenpomade. Man bereitete früher ein Traubencerat, indem man frischen Traubensaft mit Fett oder Oel erhitzte, bis alles Wasser verdunstet war, und dann durch Zusatz von Wachs eine Ceratmasse herstellte. Jetzt versteht das Publikum unter „Trauben- oder Weintraubenpomade“ meist das gelbe oder rothe *Ceratum labiale,* seltener Haarpomade.

**Ceratum viride** = *Ceratum Aeruginis.*

G. Hofmann.

**Cerbera**, Gattung der *Apocynaceae*, Unterfamilie *Plumiereae;* durch zwei collaterale einsamige Steinfrüchte charakterisirte, sparsam beblätterte tropische Bäume. — Die Blätter von *C. Odallam Ham.* und der Milchsaft von *C. lactaria Ham.* werden auf Java als Purgans benützt.

*C. thevetioides H. B.* ist synonym mit *Thevetia Iccotli DC.; C. Tanghin Sims.* ist synonym mit *Tanghinia madagascariensis Pet.-Th.*

**Cerberin**, ein Glycosid in den Samen von *Cerbera Odallam Hamilton*, von OUDEMANS aufgefunden, jedoch noch nicht näher untersucht.

**Cerberus triceps**, ein Name aus alter Zeit für ein Pulvergemisch (Pulvis de tribus) aus gleichen Theilen *Scammonium, Tartarus depuratus* und *Kali stibicum.*

**Cercomonas oder Bodo**, eine geschwänzte Monadengattung, von welcher drei Arten beim Menschen beobachtet wurden: *C. intestinalis Lambl* im Darm, *C. urinarius Hassal* im Harn, *C. saltans Ehrenberg* auf Geschwüren.

Fig. 128.

*Cercomonas intestinalis.*

**Cerealien** heissen nach Ceres, der griechischen Göttin des Ackerbaues, die im grossen Massstabe cultivirten Feldfrüchte. Es sind vor Allem die als Getreide zusammengefassten Culturgräser: Weizen, Roggen, Hafer, Gerste, Mais, ferner Reis und Hirse, welche gewöhnlich nicht unter den Begriff Getreide fallen. Der Buchweizen, die Kartoffeln und die in den Tropen gebauten stärkereichen Knollen (Manioc, Yam, Batate, Maranta), auch die Banane werden herkömmlicher Weise nicht zu den Cerealien gezählt, aus dem Grunde wohl, weil wir von ihrer Cultur erst zu einer Zeit Kenntniss erhielten, als der

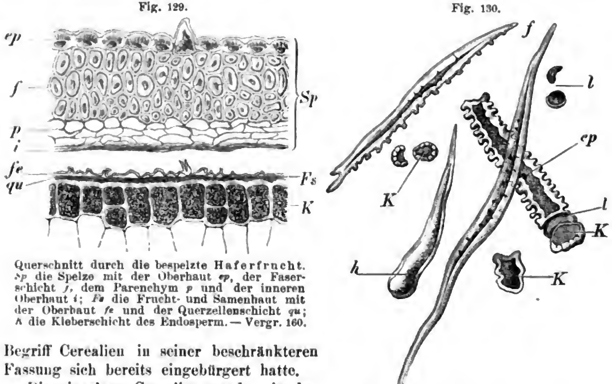



Fig. 129.

Querschnitt durch die bespelzte Haferfrucht. *Sp* die Spelze mit der Oberhaut *ep*, der Faserschicht *f*, dem Parenchym *p* und der inneren Oberhaut *i*; *Fs* die Frucht- und Samenhaut mit der Oberhaut *fe* und der Querzellenschicht *qu*; *k* die Kleberschicht des Endosperm. — Vergr. 160.

Fig. 130.

Isolirte Zellen der Haferspelze. *ep* eine Oberhautzelle mit einer halbmondförmigen *(l)* und einer sog. Kieselzelle *(K)*; *h* eines der längeren Haare vom Spelzenrande; *f* Faserzellen.

Begriff Cerealien in seiner beschränkteren Fassung sich bereits eingebürgert hatte.

Die einzelnen Cerealien werden in besonderen Artikeln behandelt, hier möge eine allgemeine Betrachtung ihrer morphologischen, chemischen und physiologischen Eigenschaften Platz finden.

Die Früchte der Gräser gleichen dem äusseren Ansehen nach einigermassen Samen, allein ihre Entwicklung zeigt unzweideutig, dass sie echte Früchte sind. Sie bestehen aus einem einzigen Fruchtblatte, dessen Ränder gegeneinander ge-

schlagen und verwachsen sind. Die Verwachsungsstelle ist an jeder Frucht als longitudinale Furche (Naht oder Sutur) erkennbar. An der Naht sitzt die Samenknospe, aus welcher sich nach der Befruchtung der Keimling (Embryo) und das viel voluminösere Nahrungsgewebe (Endosperm) entwickelt. An dem Keimling unterscheidet man leicht drei Theile: das Würzelchen, die Knospe und einen derben seitlichen Anhang, welcher wie eine Platte dem Endosperm aufliegt. Es

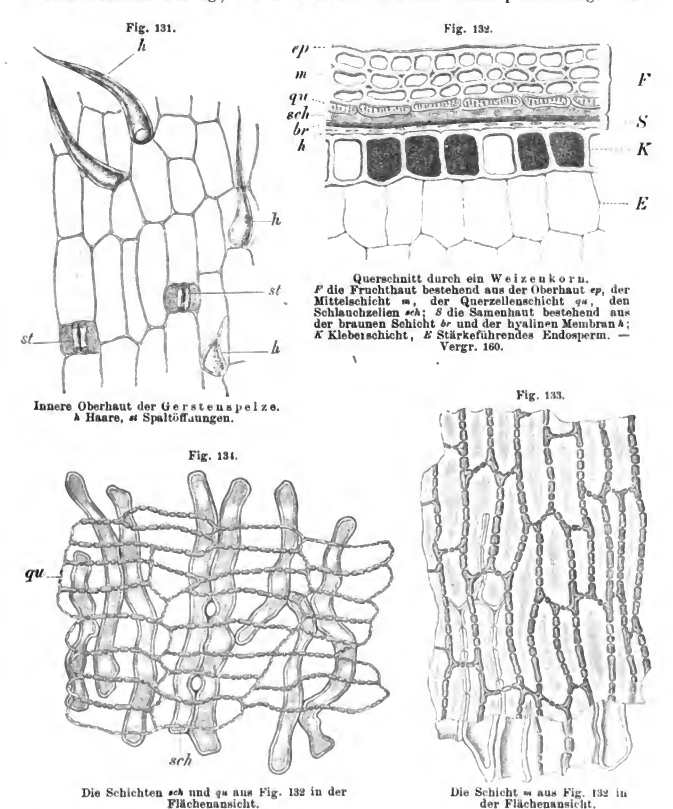



Fig. 131. Innere Oberhaut der Gerstenspelze. *h* Haare, *st* Spaltöffnungen.

Fig. 132. Querschnitt durch ein Weizenkorn. *F* die Fruchthaut bestehend aus der Oberhaut *ep*, der Mittelschicht *m*, der Querzellenschicht *qu*, den Schlauchzellen *sch*; *S* die Samenhaut bestehend aus der braunen Schicht *br* und der hyalinen Membran *h*; *K* Kleberschicht, *E* Stärkeführendes Endosperm. — Vergr. 160.

Fig. 134. Die Schichten *sch* und *qu* aus Fig. 132 in der Flächenansicht.

Fig. 133. Die Schicht *m* aus Fig. 132 in der Flächenansicht.

ist das Keimblatt und wird in diesem besonderen Falle „Schildchen" (Scutellum) genannt. Der mehlige Kern ist das Endosperm. Es haftet innig an der Schale, welche in ihrem inneren Theile aus der Samenhaut, in ihrem äusseren Theile aus der Fruchthaut besteht. Dazu kommen noch bei bestimmten Arten als äussere Hüllen die Spelzen.

Da die Cerealien zum grössten Theile in Form von Mehl consumirt werden, ist ihre mikroskopische Charakteristik von grösster Wichtigkeit.

Die Spelzen zeigen als Blattgebilde den typischen Bau eines solchen: eine äussere und eine innere Oberhaut, dazwischen das Mesophyll. Die äussere Oberhaut ist durch gezackte oder kleinwellig umrandete, regelmässig in Längsreihen geordnete, verkieselte Zellen ausgezeichnet, zwischen welche ab und zu ein derbes Haar, das Rudiment eines solchen oder eigenthümliche, halbmondförmige Zellen eingeschaltet sind (Fig. 130). Die innere Oberhaut ist immer sehr zarthäutig, behaart, mit Spaltöffnungen besetzt (Fig. 131). Das Mesophyll besteht in seinem äusseren Theile aus derben Fasern, innen aus Schwammparenchym (Fig. 129, *Sp*).

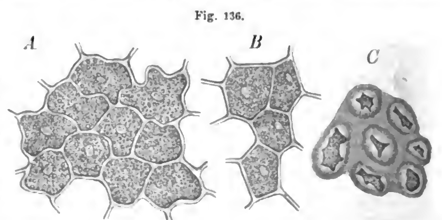
Fig. 135.

Samenhaut des Roggens in der Flächenansicht.
*h* die hyaline Membran, *br* die doppelte Schicht brauner Zellen, *sch* einige Schlauchzellen.

Die Fruchtschale ist ebenfalls ein Blattgebilde (Fig. 132). Die Oberhaut und mehrere ihr ähnliche Schichten stark quellbarer Zellen bilden bei den Gräsern eine zusammenhängende, oft behaarte Membran (Fig. 133). Unter ihr liegt eine einfache, geschlossene Schicht von Querzellen und von der inneren Oberhaut sind nur lose zusammenhängende, schlauchförmige Zellen erhalten (Fig. 134).

Die Samenhaut ist gleich dem mit ihr verwachsenen Epithel der Fruchtschale in ihrer Entwicklung gehemmt. Sie stellt im günstigsten Falle eine braune Schicht von zwei sich kreuzenden Zellenlagen dar (Fig. 135). Unter ihr liegen die ausserordentlich leicht verquellenden Reste des Knospenkerns als sogenannte „hyaline Membran".

Fig. 136.




Kleberzellen in der Flächenansicht.
*A* und *B* unter Wasser, *C* in Kalilauge. — Vergr. 300.

Das Endosperm besteht zum grössten Theile aus einem zartzelligen, mit Stärke erfüllten Parenchym. Nur die äusserste, meist einfache „Kleberschicht" ist ringsum aus dickwandigen, quellbaren Zellen gebildet, die statt Stärkmehl Proteïnstoffe und Fett enthalten (Fig. 136). Die für einzelne Arten höchst charakteristischen Formen der Stärkekörner sind unter Amylum beschrieben (Bd. I, pag. 337).

Der **Keimling** ist ein quantitativ untergeordneter und zur Differentialdiagnose der Mahlproducte kaum verwendbarer Bestandtheil der Cerealienfrüchte, da er überall aus dem unvollkommen ausgebildeten, dicht mit Protoplasma erfüllten Embryonalgewebe besteht.

Die **chemische Zusammensetzung** der Cerealien ist aus den folgenden, die Mittelwerthe enthaltenden Tabellen ersichtlich (nach KÖNIG):

| Art | Wasser | Stickstoffsubstanz | Fett | N-freie Extractstoffe | Holzfaser | Asche | In der Trockensubstanz: Stickstoff | In der Trockensubstanz: Kohlehydrate |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Weizen | 13.65 | 12.35 | 1.75 | 67.91 | 2.53 | 1.81 | 2.29 | 78.64 |
| Roggen | 15.06 | 11.52 | 1.79 | 67.81 | 2.01 | 1.81 | 2.17 | 78.81 |
| Gerste | 13.77 | 11.14 | 2.16 | 64.93 | 5.31 | 2.69 | 2.06 | 75.29 |
| Hafer | 12.37 | 10.41 | 5.23 | 57.78 | 11.19 | 3.02 | 1.90 | 65.93 |
| Mais | 13.12 | 9.85 | 4.62 | 68.41 | 2.49 | 1.51 | 1.81 | 78.74 |
| Reis | 13.11 | 7.85 | 0.88 | 76.52 | 0.63 | 1.01 | 1.45 | 88.01 |
| Hirse | 10.97 | 10.82 | 5.46 | 67.75 | 2.64 | 2.36 | 1.95 | 76.09 |

**Mittlere procentische Zusammensetzung der Asche.**

| Art | KO | NaO | CaO | MgO | $Fe_2O_3$ | $PO_5$ | $SO_3$ | $SiO_2$ | Cl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Weizen | 30.83 | 2.40 | 3.03 | 12.0 | 0.89 | 48.08 | 0.85 | 1.72 | 0.40 |
| Roggen | 32.10 | 1.47 | 2.94 | 11.22 | 1.24 | 47.74 | 1.28 | 1.37 | 0.48 |
| Gerste | 20.92 | 2.33 | 2.64 | 8.83 | 1.19 | 35.10 | 1.80 | 25.91 | 1.02 |
| Hafer | 17.90 | 1.66 | 3.60 | 7.13 | 1.04 | 25.64 | 1.78 | 30.18 | 0.94 |
| Mais | 29.78 | 1.10 | 2.17 | 15.52 | 0.76 | 45.61 | 0.78 | 2.09 | 0.91 |
| Reis (entspelzt) | 26.5 | 4.18 | 3.20 | 13.00 | 1.43 | 53.50 | 0.95 | 2.55 | 0.50 |
| Hirse (ungeschält) | 9.60 | 1.92 | 0.86 | 7.68 | 0.63 | 18.18 | 0.35 | 59.85 | 0.88 |
| „ (geschält) | 17.38 | 5.30 | — | 17.04 | 1.47 | 49.15 | 1.33 | 8.33 | — |

Die für die menschliche Ernährung bedeutsamsten Stoffe der Cerealien sind das Amylum, die Albuminate und die Salze. Die Kohlehydrate werden ziemlich vollständig resorbirt, die stickstoffhaltigen Substanzen zwar weniger gut als die analogen der animalischen **Nahrungsmittel** (s. d.), aber doch ist durch sie hauptsächlich der Nährwerth der Cerealien bedingt.

Bezüglich des Gehaltes an Albuminaten ordnen sich die Cerealien in absteigender Linie wie folgt: Weizen, Roggen, Gerste, Hirse, Hafer, Mais, Reis. Bezüglich des Gehaltes an Stärkmehl ist die Reihenfolge eine fast entgegengesetzte. Obenan steht der Reis, es folgen Mais, Hirse, Weizen, Roggen, Gerste, Hafer. Unter den Mineralstoffen ist der ausserordentliche Reichthum der Cerealien an Kali und Phosphorsäure beachtenswerth. Der in der 2. Tabelle ausgewiesene hohe Kieselsäuregehalt von Gerste, Hafer und Hirse bezieht sich zum grössten Theile auf die Spelzen, welche in den als Nahrungsmittel für Menschen dienenden Zubereitungen in der Regel vollständig entfernt sind.

J. Moeller.

**Cerebralia**, auf das Gehirn *(Cerebrum)* wirkende Mittel. Synonym für *Encephalica*. Das Nähere im Artikel **Neurotica**.

Th. Husemann.

**Cerebralsystem** ist jener Theil des gesammten Nervensystems, welcher das Gehirn, die von demselben ausgehenden (centrifugal leitenden) und die in dasselbe einmündenden (centripetal leitenden) peripheren Nerven, also insbesondere die Sinnesnerven, umfasst. Das Rückenmark mit seinem Nervencomplex wird als **Spinalsystem** bezeichnet. Beide Systeme zusammen machen das **Cerebrospinalsystem** oder Centralnervensystem aus.

**Cerebrin**, ein thierisches Glycosid, bildet einen charakteristischen Bestandtheil des Nervenmarkes. Ueber Zusammensetzung und chemischen Bau des Cerebrins liegen von verschiedenen Autoren verschiedene Angaben vor. GEOGHEGAN (Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 3) extrahirte zur Darstellung des Cerebrins das Gehirn zu-

nächst mit Weingeist, dann mit Aether, wodurch Neurin, Lecithin und Cholesterin aus demselben entfernt werden sollen. Der nun bleibende Rückstand wurde mit heissem Alkohol digerirt und heiss filtrirt. Beim Erkalten scheidet sich lecithinhaltiges Cerebrin aus, welches zunächst mit kaltem Aether gewaschen, dann mit Barytwasser gekocht wird. Nach der Entfernung des Barytüberschusses durch Kohlensäure wird das Cerebrin mehrmals aus heissem Alkohol umkrystallisirt bis es frei von Barytseife ist, wobei es als weisses krystallinisches Pulver gewonnen wird, welches beim Erhitzen schmilzt, in kaltem Alkohol unlöslich, in heissem Alkohol ziemlich löslich, in kaltem Aether schwer löslich ist und die procentische Zusammensetzung C 68.74, H 10.91, N 1.44, O 18.91 zeigt. Beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren spaltet sich dieses Cerebrin in Ammoniak, ferner in ein linksdrehendes, Kupferoxyd in alkalischer Lösung reducirendes, nicht gährungsfähiges Kohlehydrat und in eine stickstofffreie, in Wasser quellende, in Aether leicht lösliche, bei 62—65° schmelzende Substanz, Cetylid $C_{22}H_{42}O_{6}$, welche beim Schmelzen mit Aetzkali Palmitinsäure liefert und als eine Cetylverbindung eines Kohlehydrates betrachtet wird. Auch in den Eiterzellen und in der Milz wurden dem Cerebrin ähnliche Körper aufgefunden, doch ist deren Identität noch fraglich. Die von PARCUS (Journal f. prakt. Chemie, N. F. Bd. 24) aus dem Gehirn dargestellten und nebeneinander vorkommenden Substanzen, welche er als Cerebrin, Homocerebrin und Encephalin bezeichnet, zeigen in ihrer Zusammensetzung nur geringe Abweichungen von dem obengeschilderten Cerebin. Loebisch.

**Cerebrospinalia.** Bezeichnung für die auf Gehirn *(Cerebrum)* und Rückenmark *(Medulla spinalis)* gleichzeitig wirkenden Medicamente, eine Abtheilung der Neurotica (vergl. d.). Th. Husemann.

**Cerefolium,** mit *Anthriscus Hoffm.* synonyme Gattung mehrerer Autoren.

*Herba Cerefolii s. Chaerophylli* (Ph. Gall., Belg.) stammt von *Anthriscus Cerefolium Hoffm. (Umbelliferae)*, welcher als Gartenkerbel, Körbelkraut, aus Süd- und Südost-Europa stammend, bei uns wegen seiner als Küchengewürz und zu Salat verwendeten Blätter in Gärten cultivirt wird, auch wohl verwildert, und durch eine glatte linealische Frucht mit etwa halb so langem Schnabel, sowie einen Griffel, der länger als der Griffelpolster, ausgezeichnet ist.

Die ⊙ Wurzel ist dünn, spindelförmig, der Stengel ist etwa 30—60 cm hoch, gestreift, ästig, über den Knoten behaart. Die sehr schönen (daher *Chaerophyllum* von χαίρειν, sich freuen und φύλλον, Blatt), zarten und dünnen, hellgrünen, bis 13 cm langen Blätter sind an der Basis mit einer häutig-gerundeten Scheide versehen, dreifach-fiederspaltig, unterseits glänzend und an den Nerven zerstreut und kurz behaart; die ziemlich weit von einander entfernten Fiedern sind fast fiederspaltig oder dreilappig, die Lappen oval, 2—4 mm lang, zugespitzt und gewimpert. Sie laufen in eine Borste aus. Blüthen klein in Doppeldolden. Dolden kurzgestielt oder sitzend 4- bis 6strahlig, Döldchen mit Invollucellum. Frucht (ehedem in Verwendung) 6—8 mm lang, lanzettlich, geschnabelt, kahl, dunkelbraun, glatt, mit einer starken Furche auf der Seite. Blätter bisweilen kraus (gefüllter Körbel).

Das Körbelkraut wird im Mai und Juni gesammelt, es riecht frisch stark und eigenthümlich angenehm gewürzhaft, fast anisähnlich, und schmeckt auch aromatisch, doch geht Geruch und Geschmack durch das Trocknen nahezu ganz verloren. Es enthält ätherisches Oel. Die Früchte enthalten Aethyl- und Methylalkohol (GUTZEIT). Aus dem Safte bereitet man auch einen *Syrupus Cerefolii* (20 Th. durch Erhitzen und durch Alkohol geklärten Succus auf 18 Th. Zucker).

*Herba Cerefolii hispanici* (Pharm. Fenn. und Suec.) ist das Kraut von *Myrrhis odorata Scop. (Scandix odorata L.)*. Tschirch.

**Cereoli** wurden früher mit gelbem Wachs getränkte, in die Form conisch auslaufender, glatter, fester Cylinder (dem Lumen der Harnröhre entsprechend) zu-

sammengerollte Leinwandstücke genannt. Man unterschied *Cereoli simplices*, *Cereoli Plumbi* (die Leinwand wurde mit einer Mischung aus Wachs und Bleiessig getränkt) u. s. w. Diese Arten Cereoli sind jetzt durch zweckmässigere Fabrikate vollständig ausser Cours gesetzt und man hat den Namen Cereoli zum Theil auf Bacilli (s. d.), zum Theil auf Bougies (s. d.) übertragen. G. Hofmann.

**Ceresin,** auch als Mineralwachs oder Erdwachs bezeichnet, ist keineswegs natürliches Erdwachs, sondern wird aus diesem, dem Ozokerit, durch Behandeln mit Schwefelsäure — aber ohne Destillation —, Entfärben mit Kohle und nachherige Filtration dargestellt. Das Filtrat, welches ein gereinigtes Ozokerit darstellt, wird zumeist noch mit anderen Wachsarten, wie Bienenwachs, japanischem Wachs, auch mit Carnaubawachs versetzt. Es stellt eine hyaline, dem japanischen Wachs mehr oder minder ähnliche Masse dar, die zur Herstellung von Wachskerzen, vielfach auch als Appreturmittel, zur Bereitung der sogenannten Glanzstärke, überhaupt vielfach statt Bienenwachs verwendet wird.

A. Ganswindt.

**Cereus,** *Cactaceen*-Gattung mit grossen, säulenförmigen, fast astlosen Stämmen. Aus den Blüthen mehrerer Arten (*C. grandiflorus Mill.*, *C. Bonplandii Parm.* *C. Mc Donaldii Hook.*) bereitet man in neuerer Zeit in Amerika ein Fluid-Extract, welches angeblich bei Circulationsstörungen heilsam wirkt.

**Cerevisiae medicinales.** Die Bereitung medicinischer Biere in den Apotheken hat, nachdem die Brauerei Biere mit allerhand arzneilichen Zusätzen, wie Chinin, Eisen, Ingwer, Malz, Wachholder u. s. w., kunstgerecht herzustellen versteht, ganz aufgehört. Hier und da werden noch verlangt **C. Armoraciae** und **C. antiscorbutica** (*C. Armoraciae composita*); das erstere wird bereitet, indem man 100 Th. frisch geriebenen *Meerrettig* mit 1000 Th. *Bier* (mindestens 3 Procent Alkohol enthaltend) und 100 Th. *Zucker* 1 Stunde macerirt, dann unter gelindem Pressen colirt. Zur Bereitung des letzteren werden 30 Th. getrocknete *Fichtensprossen*, 30 Th. frisches *Löffelkraut* und 60 Th. frisch geriebener *Meerrettig* mit 2000 Th. *Bier* 1 Tag lang macerirt. G. Hofmann.

**Cerin,** Korkwachs. Wird dem mit Wasser ausgezogenen Kork durch heissen Weingeist entzogen, aus welchem Auszug beim Erkalten Wachs ausfällt, worauf bei stärkerem Einengen Cerin auskrystallisirt, das kleine durchsichtige weisse Nadeln bildet, welche in kochendem Wasser erweichen und untersinken.

v. Schröder.

**Cerise** ist stark verunreinigtes Fuchsin. Es wird aus den Mutterlaugen der ersten, reineren Fuchsinkrystallisationen gewonnen und gibt rothbraune Färbungen.

**Cerit.** Ein selten vorkommendes Mineral, welches ausser Ceriumoxyd noch Lanthan- und Didymoxyd enthält: siehe den folgenden Artikel.

**Cerium** (Cer). Symbol Ce. Vierwerthig. Atomgewicht 141.20 (L. Meyer und Seubert, Die Atomgewichte der Elemente); 139.87 (nach neueren, mit denen von H. Robinson gut übereinstimmenden Ermittlungen von B. Brauner).

Unabhängig von einander schieden Klaproth einer- und Berzelius und Hisinger andererseits aus einem in der Grube Bastnäs zu Riddarhytta gefundenen Minerale, dem Berzelius den Namen Cerit gab, im Jahre 1803 ein Oxyd ab, dessen Radical von Letzterem Cerium genannt wurde. Mosander wies später nach, dass die Ceriterde ein Gemenge dreier Oxyde sei, und dass sie ausser Cerium noch die beiden neuen Metalle Lanthan und Didym enthalte.

Das Cerium findet sich ausser im Cerit noch in zahlreichen anderen selteneren Mineralien der skandinavischen Halbinsel und einiger anderer Länder, z. B. im Gadolinit und Tritomit (Silicate), im Monazit (Phosphat), im Fluocerit und Yttrocerit (als Fluorid), im Parisit (Carbonat), im Mosandrit (als Titanat), im Aeschynit, Fergusonit und Samarskit in Verbindung mit Tantal- und Niobsäure u. s. w. Auch

in anderen Mineralien, wie z. B. in einigen Apatiten und im Marmor von Carrara, sind kleine Mengen von Cerium und demselben nahestehenden Metallen gefunden worden. Das Cerium scheint überhaupt ein sehr verbreiteter Körper zu sein, da man es in neuerer Zeit auch in Kalksteinen, in Koprolithen, in Pflanzen (Tabak, Gerste und Weinrebe), in Knochen und im normalen Menschenharn nachweisen konnte; das Gleiche gilt auch vom Didym und Lanthan. Von LOCKYER wurde das Cerium spectroskopisch in der Sonnenatmosphäre nachgewiesen.

Das billigste und geeignetste Material zur Darstellung der Ceriumverbindungen ist der Cerit von Bastnäs, ein Mineral, welches zu etwa zwei Dritteln seines Gewichtes aus den Oxyden des Ceriums, Didyms und Lanthans (an Kieselsäure gebunden) besteht, und daneben sehr kleine Mengen der Ytteriterden und einige Procente der Sulfide des Kupfers, Wismuts und Molybdäns enthält. Ein neueres Verfahren, welches ziemlich schnell und leicht zum Ziele führt und Cerverbindungen von grosser Reinheit liefert, rührt von C. AUER VON WELSBACH (Monatshefte für Chemie, 5, 1) her. Das Mineral wird im freien Feuer geglüht, rasch abgelöscht und derart verkleinert, dass wenig Pulver entsteht und die Körner höchstens Hanfkorngrösse haben. Dieses Material wird in Porzellanschalen auf dem Wasserbade mit roher Salzsäure behandelt (schwache Chlorentwicklung), nach dem Verdampfen der Säure der Rückstand mit angesäuertem heissen Wasser ausgezogen und das Ungelöste noch einige Male in gleicher Weise behandelt (Rückstand: $SiO_2$ in Gestalt der ursprünglichen Körner, eventuell von einem in Salzsäure unlöslichen, durch Schwefelsäure aufschliessbaren, Ce, Di, La und Y enthaltenden Minerale durchsetzt). Nach dem Klären und Abheben der Lösungen sind dieselben einzuengen, eventuell zu filtriren und bei 50° nicht überschreitender Temperatur mit Oxalsäure auszufällen. Das in Porzellanschale mit Wasser ausgewaschene Oxalatgemenge (letztes Waschwasser sei farblos) wird nach dem Abtropfen und Trocknen in blankgescheuerter Eisenschale stark geglüht und das entstandene Oxydgemenge zuerst ohne Erwärmen (Selbsterhitzung), dann auf dem Wasserbade unter häufigem Umrühren mindestens 10 Stunden lang mit der gleichen Gewichtsmenge concentrirter Salpetersäure und etwa ebenso viel Wasser behandelt. Nach erfolgter Klärung ist die amethystfarbige Lösung abzugiessen, das Ungelöste auf noch unveränderte Oxydtheilchen zu prüfen (etwas Salz vom Boden auf einem Uhrglas mit Wasser zu behandeln und zu beobachten, ob dabei ein braungefärbter Rückstand bleibt), und wenn nöthig nochmals mit einem Zehntel vom Gewichte der Ceriterde Salpetersäure und ebenso viel Wasser wie vorher unter Zusatz des verdampfenden Wassers zu behandeln. Das in der abgegossenen, Didym und Lanthan enthaltenden Lösung unlösliche basische Cernitrat wird nun in Wasser gelöst, die trübe Lösung durch Absitzenlassen von noch unverändertem Oxyd und einem Theile der Kieselsäure getrennt und mit verdünnter Salpetersäure nicht ganz vollständig ausgefällt. Dieser Niederschlag (das Filtrat enthält etwas Cerium und einen weiteren Theil der übrigen Ceritmetalle) ist in concentrirter Salpetersäure zu lösen, die Lösung aber soweit mit Wasser zu verdünnen, dass eine Fällung des basischen Salzes nicht erfolgt, zu filtriren und nach Zusatz von Salpetersäure und Ammoniumnitrat bis zur Bildung kleiner Krystalle an der Oberfläche einzudampfen. Die von der in purpurrothen Krystallen erhaltenen Doppelverbindung getrennte Mutterlauge gibt bei weiterem Eindampfen fast alles Cer in derselben Verbindung aus; die schliesslich gelbe Mutterlauge enthält neben etwas Cerium den Rest der übrigen Ceritmetalle. Das Doppelsalz wird durch Umkrystallisiren aus salpetersaurem Wasser gereinigt. Statt des Ammoniumdoppelsalzes kann auch durch wiederholtes Lösen des basischen Nitrates in Wasser, Filtriren, Fällen mit Salpetersäure oder Ammoniumnitrat und Auswaschen des Niederschlages mit angesäuertem Wasser ein reines Nitrat dargestellt werden, welches beim Glühen Ceroxyd hinterlässt.

Metallisches Cerium wird durch Elektrolyse oder Reduction seines Chlorürs mit Natrium als grauschwarzes Metallpulver oder in Gestalt von Kugeln erhalten. Nach dem Umschmelzen unter Kaliumnatriumchlorid besitzt es Farbe und Glanz

des Eisens. Es ist politurfähig und ductil. Sein spec. Gew. beträgt 6.7, seine specifische Wärme 0.04479 (HILLEBRAND). Es sind zwei basische Oxyde des Ceriums bekannt: Ceriumoxydul ($C_2O_3$) und Ceriumoxyd ($CeO_2$; früher Ceriumoxyduloxyd = $C_3O_4$).

Ulbricht.

**Cerium oxalicum.** Oxalsaures Ceroxydul ist ein weisses, körniges, luftbeständiges, geruch- und geschmackloses Pulver, unlöslich in Wasser und Alkohol, löslich in Salzsäure. Zur Darstellung löst man Ceroxydul in Salzsäure bis zur Neutralisation, setzt der Lösung Chlorammonium zu, dampft zur Trockne ein und glüht. Die weisse Masse (Ceriumammoniumchlorür) wird in Wasser gelöst, filtrirt und mit oxalsaurem Ammon gefällt. — Prüfung. Das *Cerium oxalicum* muss sich in $HCl$ ohne Aufbrausen lösen (Aufbrausen: Carbonate); die Lösung selbst darf durch $H_2S$ nicht gefällt werden (Fällung: Metalle). Mit Kalilauge gekocht, scheidet sich weisses Ceroxydulhydrat aus, welches durch O-Aufnahme erst grau, dann gelb wird; die hiervon abfiltrirte Flüssigkeit darf durch überschüssiges $NH_4Cl$, respective $(NH_4)_2S$ keine Fällung geben (Thonerde, Zink). Ein Gehalt an Lanthan und Didym wird durch Zersetzung des Salzes in der Rothglühhitze nachgewiesen; reines Ceroxalat hinterlässt einen gelben oder gelblich-rothen pulverigen Rückstand von Ceriumoxyd, welcher sich in Salzsäure vollständig und ohne Aufbrausen lösen muss; lanthan- und didymhaltiges Oxalat hinterlassen einen braunen Rückstand, der sich nur schwierig und theilweise, selbst beim Erwärmen, in Salzsäure löst. Von der Ph. Brit. und Suec. wird die Anwesenheit dieser beiden Metalle übrigens nicht beanstandet.

Gans windt.

**Ceriumsalze.** Ausser den Haloïdverbindungen existiren noch zahlreiche Cero- oder Ceroxydulsalze, Ceri- oder Ceroxydsalze und Doppelsalze. Alle Ceroverbindungen, in denen man 2 Atome des vierwerthigen Ceriums oder ein sechswerthiges Cerium-Doppelatom annehmen kann, sind, wenn frei von Didym, weiss oder farblos. Ihre Lösungen schmecken süss und zusammenziehend. Aus denselben fällen Aetzalkalien und Schwefelammonium weisses, an der Luft grau oder gelb werdendes Oxydulhydrat, die Carbonate des Kaliums oder Natriums weisse, krystallinisch werdende Doppelcarbonate. In nicht zu verdünnten Lösungen der Ceroverbindungen erzeugt eine gesättigte Lösung von Kalium- oder Natriumsulfat krystallinische Niederschläge der betreffenden Doppelsulfate. Aus nicht zu sauren Lösungen fällt Oxalsäure käsiges, krystallinisch werdendes Cerooxalat. Nach HARTLEY lässt sich noch 1 Th. Cerium in 100000 Th. Wasser an der rasch dunkler werdenden rothbraunen Farbe erkennen, welche eine neutrale oder saure Lösung eines Cersalzes annimmt, wenn man sie mit Ammoniumacetat und etwas Wasserstoffhyperoxyd versetzt und bei Anwesenheit von nur sehr wenig Cerium vorsichtig auf 40—60° erwärmt. Die Ceriverbindungen sind gelb oder roth und liefern gefärbte, säuerlich-süss und herb schmeckende Lösungen, aus denen Aetzalkalien gelbes Oxydhydrat, die Carbonate der Alkalimetalle schmutzigweisses Carbonat fällen. Oxalsäure verursacht einen schmutzigbraunrothen, in Folge von Reduction weiss werdenden Niederschlag. Die Lösungen der Cersalze geben kein Absorptionsspectrum. In den von anderen durch Oxalsäure fällbaren Metallen freien Lösungen seiner Salze kann das Cerium nach STOLBA mit Hilfe von Kaliumpermanganat maassanalytisch bestimmt werden, nachdem man es als Oxalat abgeschieden hat; das letztere ist vor dem Zusatze des Permanganates mit warmem, hinreichend mit Schwefelsäure angesäuertem Wasser zu übergiessen.

Das Ceriumchlorür, wasserfrei ($Ce_2Cl_6$), durch Eindampfen einer Salmiak enthaltenden Lösung von durch Glühen von Ceroxyd im Wasserstoffstrome dargestelltem Oxydul in Salzsäure und Eintragen der möglichst trockenen Salzmasse in einen glühenden Tiegel darzustellen, krystallisirt mit 15 Mol. Wasser in farblosen, vierseitigen Säulen.

Die Nitrate des Ceriums sind theils Cero- ($Ce_2[NO_3]_6$, $12H_2O$), theils Ceriverbindungen, von denen basische Salze und das Neutralsalz ($Ce[NO_3]_4$, $?H_2O$)

existiren. Von den Doppelsalzen sei das von C. AUER v. WELSBACH zur Darstellung reinen Ceroxyds (s. oben) benutzte Ammonium-Cerinitrat ($4[H_4N]NO_3$, $2Ce[NO_3]_4 + 3H_2O$) hervorgehoben. Die genannten Verbindungen hinterlassen beim Glühen Ceroxyd.

Das Cerooxalat ($Ce_2[C_2O_4]_3$, $9H_2O$) wird medicinisch verwandt (s. Cerium oxalicum).

Von den Sulfaten sind das mit verschiedenem Wassergehalte (5—12 Mol.) krystallirende neutrale Cerosulfat ($Ce_2[SO_4]_3$), welches in der Färberei Anwendung findet, basische und neutrale Cerisulfate, ein Cero-Cerisulfat und zahlreiche Doppelsalze dargestellt worden. Ulbricht.

**Céroène de Nicolas und C. des Miramionnes** sind dem Emplâtre céroène der Ph. Française ähnliche Pflastercompositionen; das letztere ist unser *Ceratum citrinum* mit einem Zusatz von etwa 15 Procent rothem Bolus und je 3 Procent Myrrha, Olibanum und Mennige.

**Ceromel** ist eine in gelinder Wärme bewirkte Mischung von 1 Th. *Wachs* und 4 Th. *Honig*.

**Cerosin** ist eine den Stengel des Zuckerrohres, besonders der violetten Varietät, überziehende Wachsart, welche durch Abschaben oder Auskochen mit Wasser gewonnen werden kann. Es bildet eine graugrüne, bei 82° schmelzende Masse und zeigt ganz andere Löslichkeitsverhältnisse als die anderen Wachsarten, indem es in Aether schwer, in heissem Alkohol dagegen vollständig löslich ist. Beim Erkalten der alkoholischen Lösung scheidet es sich in weissen Blättchen aus.

Die chemische Zusammensetzung des Cerosins ist noch wenig gekannt, LEVY hält es für cerosinsaures Cerosinyl, $C_{24}H_{47}O_2OC_{24}H_{49}$. Dieselbe Verbindung findet sich im südamerikanischen Bienenwachs, dem sogenannten Adaquiawachs.

Das Cerosin wird technisch nicht verwendet. Benedikt.

**Ceroten,** $C_{27}H_{54}$, ein Kohlenwasserstoff, darstellbar aus chinesischem Wachs durch Destillation; schmilzt bei 57—58°.

**Cerotin** = Cerylalkohol.

**Cerotinsäure,** $C_{27}H_{54}O_2$, findet sich im freien Zustande im Bienenwachs und kann demselben durch Auskochen mit Alkohol entzogen werden. Das chinesische Wachs besteht hauptsächlich aus Cerotinsäure-Cerylester, der durch Kochen mit alkoholischer Kalilauge in cerotinsaures Kalium und Cerylalkohol zersetzt wird. Aus Cerylalkohol kann die Cerotinsäure durch Oxydation oder durch Schmelzen mit Kalihydrat erhalten werden

$$C_{27}H_{56}O + KOH = C_{27}H_{53}O_2K + 2H_2.$$

Die Cerotinsäure krystallisirt aus Alkohol in feinen Körnern und schmilzt bei 78°.

**Ceroxylon,** Palmengattung (*Hyophorbeae*) mit schlankem Stamm und paarigen, regelmässig gefiederten Blättern. — *Ceroxylon andicola Hb. & Bonpl.*, die Andespalme, liefert eine dem Carnauba-Wachs (pag. 564) ähnliche Masse, welche vom Stamme ausgeschieden wird.

**Cerumen,** das Secret besonderer Drüsen im Gehörgange, Ohrenschmalz.

**Cerussa** (Ph. omnes), *Plumbum carbonicum, Plumbum hydrico carbonicum,* Bleiweiss. Ein weisses, schweres, stark abfärbendes Pulver oder leicht zerreibliche, formlose Stücke ohne Geruch und Geschmack, unlöslich in Wasser und Weingeist, dagegen löslich in Aetzkali- oder Aetznatronlauge und unter Aufbrausen in verdünnter Essigsäure oder Salpetersäure. In der Hitze wird das Bleiweiss dauernd gelb und verliert etwa 15 Procent Wasser und Kohlensäure. Identitätsreactionen: Das Bleiweiss wird von verdünnter Essigsäure oder Salpetersäure

unter schwachem Aufbrausen zu einer farblosen Flüssigkeit gelöst, in welcher Schwefelwasserstoff einen schwarzen, Schwefelsäure einen weissen, Jodkalium einen gelben Niederschlag hervorruft. Natronlauge erzeugt darin eine weisse Fällung, welche durch einen Ueberschuss von Natronlauge wieder aufgehoben wird. Beim Uebergiessen mit Schwefelwasserstoffwasser schwärzt sich das Bleiweiss. Auf Kohle vor dem Löthrohre liefert es ein dehnbares Metallkorn neben gelbem Beschlag. Zusammensetzung: Basisch kohlensaures Bleioxyd (basisches Bleicarbonat) in wechselnden Verhältnissen, theils

$$Pb_3\genfrac{}{}{0pt}{}{<2\,CO_3}{<2\,OH}, \text{ theils } Pb_4\genfrac{}{}{0pt}{}{<3\,CO_3}{<2\,OH},$$

erstere Verbindung mit 86.3 Procent, letztere mit 85.6 Procent Bleioxyd. Gewinnung: Man stellt das Bleiweiss technisch in besonderen Fabriken dar, und zwar nach drei Methoden:

1. Nach dem holländischen und österreichischen Verfahren wird metallisches Blei unter dem Einflusse von Essigdämpfen und Kohlensäure, bei Gegenwart von atmosphärischer Luft, in Bleiweiss übergeführt. Die Essigsäure veranlasst die Oxydation des Bleies durch den Sauerstoff der Luft und die Bildung von basischem Bleiacetat, welches dann durch die vorhandene Kohlensäure in basisches Carbonat und saures Acetat übergeführt wird; letzteres wirkt dann im obigen Sinne auf die tieferliegenden Bleipartien weiter ein, so dass allmälig sämmtliches Blei sich in Bleiweiss verwandelt. Hierzu bedarf es mehrerer Monate Zeit und einer Wärme von etwa 40°. — In Holland werden dünne Bleiplatten spiralig aufgerollt, ohne dass sich die Windungen berühren und in glasirte, conische Töpfe (Calcinirtöpfe) von 1 l Inhalt aufgestellt. Im unteren Theile dieser Töpfe befinden sich drei Zapfen, auf denen die Platten ruhen; der untere Raum dient zur Aufnahme von Essig. Eine grössere Zahl solcher beschickter Töpfe wird in gemauerten Kammern, sogenannten Loogen, aufgestellt und mit Pferdemist oder ausgelaugter Lohe umgeben; letztere liefern die Kohlensäure. Man breitet zunächst auf den Boden der Kammer eine Lage Pferdemist oder Lohe, stellt darauf eine Schicht der Töpfe, bedeckt dieselben mit einer drei- bis vierfachen Lage Bleiplatten, legt Querhölzer und Bretter darüber, worauf abermals Pferdedünger, respective Lohe, auf diese eine Schicht Töpfe und darüber wieder Bleiplatten kommen. Durch die im Miste oder der Lohe eintretende Gährung wird nicht allein die zum Processe dienende Kohlensäure, sondern auch die nöthige Erwärmung geliefert. Nach 4—7 Wochen nimmt man die Bleiplatten heraus, von denen ein Theil völlig in Bleiweiss übergegangen ist (Schieferweiss, Blanc d'argent); die nur angefressenen Platten werden abgeklopft oder mittelst Maschinen unter Wasser abgerieben. Das Schieferweiss geht als solches in Handel, das abgeriebene Bleiweiss wird dagegen in Brode geformt und getrocknet. — In Oesterreich (zuerst in Krems) biegt man die Bleiplatten dachförmig und hängt sie in geheizten Kammern über und neben einander auf. Erhitzter Essig liefert die Essigdämpfe; die Kohlensäure erzeugt man durch Verbrennen von Holzkohle oder Coaks. Durch beide Verfahren wird ein gleich gutes Product gewonnen, und zwar das am höchsten geschätzte, da das auf solche Weise dargestellte Bleiweiss die grösste Deckkraft hat, d. i. beim Anstrich am meisten deckt.

2. Nach dem französischen Verfahren wird das Bleiweiss auf nassem Wege erzeugt, und zwar aus einer klaren Lösung von basischem Bleiacetat (Bleiessig) durch einen Strom Kohlensäuregas niedergeschlagen. Hierbei scheidet sich ein basisches Bleicarbonat aus, während neutrales Bleiacetat in Lösung verbleibt und zur Darstellung neuer Quantitäten Bleiessig benutzt wird. Man erzielt zunächst aus Bleiglätte und verdünntem Essig eine concentrirte Lösung von basischem Bleiacetat, lässt die geklärte Flüssigkeit in eine Kufe ablaufen, die mit einem Deckel dicht verschlossen ist, durch welchen eine grosse Zahl von Röhren in die Flüssigkeit hineinreicht. Durch letztere führt man die Kohlensäure ein, die man durch Brennen von Kalkstein mit Coaks gewinnt. An Orten, welche

natürliche Kohlensäure darbieten, wird diese benutzt; man saugt sie durch Pumpwerke auf und drückt sie in die Bleilösung hinein. Das entstandene Bleiweiss wird nach dem Absetzen zweimal mit frischem Wasser angerührt, dann in Formen gebracht und getrocknet.

3. Das englische Verfahren weicht vom französischen hauptsächlich dadurch ab, dass die Bleiglätte nicht im Essig zur Lösung gebracht wird, sondern im fein gemahlenen Zustande mit einer einprocentigen Bleizuckerlösung befeuchtet, dann Kohlensäuregase dargeboten wird, das Gas wird alsbald absorbirt und zerlegt das durch das Bleiacetat entstandene Subacetat in neutrales Acetat und Bleicarbonat.

Handelssorten: Das Schieferweiss oder Silberweiss (Blanc d'argent) besteht aus den beim holländischen Verfahren in ihrer ganzen Masse in Bleiweiss übergeführten Bleiplatten. Das Kremserweiss, zermahlenes Bleiweiss. Beides die besten Sorten, reinstes Bleicarbonat. Das Perlweiss hat einen geringen Indigozusatz. Das Venetianerweiss, Hamburger Weiss u. A. sind billiger, mit mehr oder weniger Schwerspat, Kreide u. dergl. versetzte, arzneilich nicht anwendbare Sorten.

Prüfung auf Reinheit: Als Verunreinigungen, mehr jedoch zur Verfälschung dienen: Bleisulfat, Baryumsulfat (Schwerspath), Baryumcarbonat, Calciumphosphat (Knochenasche), Calciumcarbonat (Kreide), Calciumsulfat (Gyps), Thon, Zinkoxyd (Zinkweiss) u. A. m. Das Bleiweiss muss vollständig löslich sein, sowohl in verdünnter Salpetersäure (Rückstand: Bleisulfat, Baryumsulfat, Calciumsulfat, Thon), als wie in überschüssiger Natronlauge (Rückstand: Blei-, Baryum- und Calciumsulfat, Calciumphosphat und -carbonat, Thon). Ph. Germ. II. lässt das Bleiweiss in folgender Weise prüfen: Das Bleiweiss löse sich in (2 Th.) einer mit der doppelten Menge Wasser verdünnten Salpetersäure vollständig oder bis auf einen sehr geringen Rückstand; der in dieser Lösung durch Natronlauge entstehende Niederschlag muss im Ueberschusse derselben wieder völlig zur Lösung gelangen; diese Lösung gebe auf Zusatz von 1 Tropfen verdünnter Schwefelsäure eine beim Umschwenken wieder verschwindende Trübung (bleibende Trübung: Baryum). Wird die alkalische Lösung mit verdünnter Schwefelsäure vollständig ausgefällt, so darf das Filtrat weder getrübt werden durch überschüssiges Ammoniak (gallertige Trübung: Thonerde), noch durch Ferrocyankalium (weisse Trübung: Zink, braunrothe Trübung: Kupfer). Ph. Austr. lässt die salpetersaure Lösung des Bleiweisses durch Schwefelwasserstoffgas vollständig ausfällen; das Filtrat darf durch Natriumcarbonat nicht getrübt werden (weisse Trübung: alkalische Erden, Thonerde, Zink). — Gebrauch: Zu Salben (*Unguentum Cerussae* und *U. C. camphoratum*), Pflastern (*Emplastrum Cerussae*), als Streupulver; technisch zu Maler- und Tüncherfarben. Damit die mit Bleiweissfarbe bestrichenen Gegenstände nicht durch die Einwirkung schwefelwasserstoffhaltiger Luft dunkel anlaufen, gibt man ihnen einen letzten Ueberstrich mit Zinkweissfarbe. Schlickum.

**Cerussa Antimonii** ist ein alter Name für Stibium oxydatum album. — **C. plumbica** ist Cerussa. — **C. zincica** ist Zincum oxydatum. — **Cerussa pomadina** ist die in Oesterreich gebräuchliche lateinische Bezeichnung für Fettschminke. Die Grundmasse dazu besteht aus 10 Th. *Oleum Cacao*, 12 Th. *Cera alba* und 3 Th. *Oleum Amygdalarum*; man parfümirt mit Rosenöl und färbt nach Bedarf, die weissen Schminken mit Bleiweiss, Zinkweiss, Wismutweiss, Barytweiss u. s. w., die rothen mit Carmin, die schwarzen mit feinstem Russ.

G. Hofmann.

**Cervaria,** *Umbelliferen*-Gattung Rivini's, synonym mit *Peucedanum L.*

*Radix Cervariae s. Gentianae nigrae*, Hirschwurzel, Haarstrang, ist die Wurzel von *Peucedanum Cervaria Cass.* (*Athamantha Cervaria L.*, *Cervaria Rivini Gaertn.*, *Ligusticum Cervaria Spr.*, *Selinum Cervaria Crtz.*), einem perennirenden Kraute mit starkem gefurchten Stengel, mehr-

fach gefiederten steifen Blättern, grossen und flachen, weissen Dolden mit Hüllen und Hüllchen, länglich oval zusammengedrückten Früchten.

Die Wurzel ist spindelig, ein-, selten mehrköpfig, mit borstenähnlichen Fasern besetzt, schwarzbraun, am Querschnitte schmutzig weiss mit orangefarbigen Harzpunkten. Es werden ihr diuretische Eigenschaften zugeschrieben, doch macht man von ihr nur noch selten, höchstens bei Thieren, Gebrauch.

**Cervus.** Säugethiergattung aus der Abtheilung der Paarzeher (*Artiodactyla*), Unterordn. *Ruminantia*, Fam. *Cervidae*, mit nackter Nasenkuppe, ausgezeichnet durch die runden, niemals schaufelförmigen Geweihe der Männchen. Zu derselben gehören die Hirsche und Rehe der verschiedenen Länder, von denen bei uns *Cervus Capreolus L.* (Reh) und *Cervus Elaphus L.* vorkommen. Nur die letztgenannte Art, der Edelhirsch oder Rothhirsch, der in waldreichen Gegenden Europas (von 65° nördl. Breite bis nach Corsica und Sardinien) und Asiens (bis 55° nördl. Breite) in Rudeln lebt, hat durch sein Geweih (s. *Cornu cervi*) und sein Fett (s. *Sebum*) pharmaceutisches Interesse. Th. Husemann.

**Cerylalkohol,** $C_{27}H_{55}OH$, auch Cerotin genannt, bildet als Cerotinsäureester den Hauptbestandtheil des chinesischen Wachses, s. Cerotinsäure. Der Cerylalkohol bildet eine weisse krystallinische Masse, die bei 79° schmilzt.

**Cestodes,** Ordnung der Plattwürmer (*Plathelminthes*). In Wirbelthieren schmarotzende Bandwürmer ohne Darm und Blutgefässe mit zahlreichen, aus dem sogenannten „Kopf“ durch Knospung hervorgegangenen Gliedern, deren jedes ♂ und ♀ Geschlechtsorgane birgt. — Vergl. auch Bandwürmer, Bd. II, pag. 140.

**Cestona,** Kochsalzthermen (31—36°) im nördlichen Spanien.

**Cestrum,** Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Solanaceae*, charakterisirt durch Beeren- oder Kapselfrüchte und Samen mit geradem Embryo, dessen Cotyledonen blattartig sind.

In der Heimat, dem tropischen Amerika, werden mehrere Arten des „Hammerstrauches“ als Heilmittel angewendet; in neuerer Zeit gelangten Blätter und Wurzelrinde von *Cestrum Pseudochina Mart.* auch nach Europa. Man benützt sie in Brasilien unter dem Namen Durazuillo gegen Fieber und Unterleibsleiden.

**Cetaceum** (Walrat, Spermacet). Die früher auch als *Sperma Ceti, Album Ceti, Ambra alba* oder *Succinum marinum* bezeichnete Droge wird meist von *Catodon (Physeter) macrocephalus Gray* hergeleitet, stammt aber zum Theil von anderen, naheverwandten colossalen Fischsäugethieren der Gattungen *Catodon* (s. d.) und *Physeter* (s. d.), die man als Pottfische oder Potwale (Sperm-wale der Engländer) zusammenfasst. Es ist der feste Antheil des eigenthümlichen Fettes, das sich bei den gedachten Thieren in zwei besonderen Behältern, den Walratbehältern, befindet, die in einer grossen muldenförmigen Aushöhlung der Schnauze und der oberen Fläche des Schädels unter der äusseren Kopfhaut und einer 12—15 cm dicken Specklage liegen und von äusserst dicken und festen Sehnenausbreitungen umgeben werden. Diese beiden Höhlen (the „case“ und the „junke“) sind 1—2 m hoch und mit einer gelblichen flüssigen Masse ausgefüllt, die an der Luft sich in einen flüssigen Bestandtheil, das Walratöl oder Spermacetiöl, und in einen festen, den Walrat, scheidet. Obschon letzterer nur den vierten Theil der Masse bildet, ist bei den grossen Dimensionen der Höhlen, zu denen übrigens noch einzelne kleinere am Rumpf kommen, die Ausbeute so gross, dass ein einziges Thier 50—100 Centner Cetaceum liefern kann. Zur Bereitung des letzteren wird die der Case entnommene Masse (sogenannte Kopfmaterie, head matter) durch Coliren von dem ersteren getrennt und diese Trennung durch Anspressen des Rückstandes in feineren Säcken in einer hydraulischen Presse fortgesetzt, der ausgepresste Walrat in Wasser und nach Befreiung von den in Wasser aufschwimmenden Unreinigkeiten in schwacher Potaschelauge

(zur Verseifung der letzten Reste Spermacetöl) gekocht, zuletzt in einem Kübel durch Dampfeinwirkung geschmolzen und in Zinnpfannen langsam erkalten gelassen.

Das jetzt vorzugsweise von Nordamerika gelieferte Cetaceum fand in früherer Zeit sehr allgemein Verwendung zur Kerzenfabrikation, hat aber hier, wie auch in der Medicin in anderen Substanzen starke Concurrenten erhalten und wird gegenwärtig vorwaltend als Appreturmittel benutzt. Man veranschlagt die jährliche Einfuhr Englands auf 130000 Centner. Es bildet schneeweisse, perlmutterglänzende, etwas durchscheinende, ein wenig fettig anzufühlende, grossblättrige, zerbrechliche Krystallmassen von mildem Fettgeschmack und schwachem, nicht ranzigem Geruche. Sein specifisches Gewicht beträgt 0.94—0.95. Es schmilzt bei 45—54° zu einer klaren, farblosen, neutral reagirenden Flüssigkeit; der Erstarrungspunkt liegt bei 45°. Es ist in Wasser unlöslich, löst sich leicht in Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und in heissem Weingeist, wenig in Benzin und Petroläther. Aus seinen Lösungen krystallisirt es leicht. Nach längerem Liegen nimmt der Walrat an der Luft gelbliche Farbe, ranzigen Geruch und saure Reaction an, in welchem Zustande er medicinisch nicht brauchbar ist. Ranziger, nicht gefärbter Walrat kann durch Waschen mit Kalilauge gereinigt werden. Angezündet brennt er mit hellleuchtender, geruchloser Flamme. Auf Papier hinterlässt er keinen Fettfleck. Kochende verdünnte Natronlauge greift ihn nicht an und verseift höchstens die geringen Rückstände von Spermacetöl. Es beruht darauf die Prüfung auf Verfälschung mit Stearin, welches, wenn vorhanden, beim Kochen von 1 Th. Cetaceum unter Zusatz von 1 Th. geglühtem Natriumcarbonat mit 40 Th. Spiritus nach Erkalten, Filtriren und Ansäuern mit Essigsäure eine Fällung gibt, während bei reinem Cetaceum höchstens Trübung eintritt. Gutes Cetaceum muss sich in 40 Th. kochendem Spiritus von 0.832 lösen, die von dem Auskrystallisirten abfiltrirte Flüssigkeit Lackmuspapier unverändert lassen und mit dem gleichen Gewicht Wasser keinen flockigen Niederschlag geben. Im Uebrigen erkennt man Verfälschung mit Stearin und ähnlichen Stoffen an der grösseren Härte, dem mangelnden Perlmutterglanz und dem kleinblättrigen Gefüge der Waare.

Das Cetaceum ist eine eigenthümliche fettähnliche Masse, welche beim Verseifen kein Glycerin liefert, das darin durch einen als Aethal bezeichneten Körper ersetzt wird, der jedoch nach Heinz ein Gemenge von vier verschiedenen Körpern (Aethal, Cetylalkohol, Methal und Lethal) ist. Diese bilden mit Stearinsäure, Palmitinsäure, Laurostearinsäure und Myristinsäure Aether, von denen der Palmitinsäure-Cetyläther die Hauptmasse des Cetaceums ausmacht. In dem Walrat sind dem festen Fette stets noch geringe Mengen des vorwaltend aus Oleïn bestehenden Spermacets beigemengt, woraus sich der wechselnde Siedepunkt erklärt.

Medicinisch wurde Cetaceum früher innerlich in Pulverform, die man leicht durch Reiben im Mörser unter Besprengen mit Alkohol oder durch Agitiren der im Wasserbade geschmolzenen Droge bis zum Erkalten herstellt, besonders in Form des *Cetaceum saccharatum s. praeparatum*, *Cetaceum cum Saccharo* oder Walratzucker (1 : 3 Saccharum) bei Husten und Darmcatarrh gebraucht. Seine hauptsächlichste Verwendung findet es als Bestandtheil verschiedener parfümirter feiner Salben und Cerate *(Unguentum leniens, U. emolliens, Ceratum Cetacei s. Emplastrum spermatis Ceti, Ceratum Cetacei rubrum s. labiale)*. Th. Husemann.

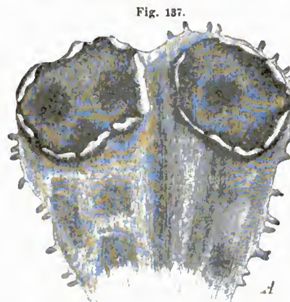
**Ceten,** $C_{16}H_{32}$, ein Kohlenwasserstoff, der aus Cetylalkohol durch Destillation mit Phosphorsäureanhydrid erhalten werden kann; ist flüssig und siedet bei 274°.

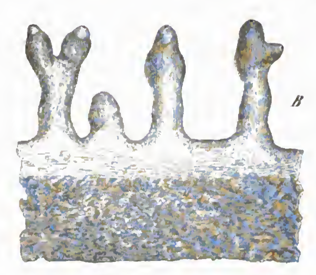
**Cetonia,** Käfergattung, zu welcher der bei uns häufige Blumen- oder Rosenkäfer, *Cetonia aurata L.* gehört, in Russland als Specificum bei Wasserscheu empfohlen, auch als Verwechslung der Canthariden angeführt, von denen der im Habitus dem Maikäfer ähnliche Käfer sich leicht unterscheidet. Auch die der Farbe nach ähnlichen goldgrünen Flügeldecken unterscheiden sich durch ihre weissen, manchmal zu Binden vereinigten Querstreifen und viele eingedrückte feine Bogenlinien von denen der Spanischen Fliege. Th. Husemann.

**Cetraria**, Flechtengattung aus der heteromeren, gymnokarpen Strauchflechten-Familie der *Ramalineae,* mit aufsteigendem oder aufrechtem, strauchig-blattartigem, gelappten, beiderseits berindeten zweifarbigen — Ober- und Unterseite — blattartig knorpelig-häutigen, wurzellosen, zerschlitzten Thallus mit randständigen, flachen oder schildförmigen Apothecien, die der Thallusoberfläche am Vorderrande der Lappen schief eingefügt sind. Hymenium dünn, gallertartig. Ascosporen einzellig und elliptisch.

*Cetraria islandica Ach. (Lichen islandicus L., Lobaria islandica Hoffm., Physcia islandica DC., Parmelia islandica Sprengel),* Isländische Flechte, Isländisch Moos, Mousse d'Islande.

Fig. 187.





*Cetraria islandica Ach.*
A Ein Lappen mit 2 Apothecien (vergr.). B ein Theil des Thallusrandes (stärker vergrössert) mit den Spermogonien enthaltenden Wimpern (nach Luerssen).

Durch ganz Europa, Nordamerika, Sibirien und die arktischen Länder verbreitete, gemeine Strauchflechte, die in der gemässigten Zone vorwiegend auf den Bergen, in der kalten (z. B. in Schweden und Norwegen) eher in der Ebene und stets auf der Erde, zwischen Moos, Gras und Waldstreu, bei uns besonders in lichten Wäldern, vorkommt. Ihr wurzelloser Thallus, mit feinen, die Function von Wurzeln übernehmenden Rhizinen oder Haftfasern auf dem Substrat befestigt, ist etwa handgross bis 10 cm hoch und 0.3—0.5 mm dick, aufrecht oder aufsteigend, rasenbildend — oft hängen mehrere Individuen am Grunde zusammen — frisch weich, lederig-häutig, am Grunde oft blutroth gefärbt, auf der dem Lichte zugekehrten Seite olivengrün, grünlich-grau bis braun, bisweilen blutroth gefleckt, gegen die Basis heller, nach oben dunkler, auf der anderen, der morphologisch unteren Seite, heller, weisslich oder grünlich-weiss mit weissen, blasigen oder grubigen, unregelmässig gestalteten Flecken (hierin Ablagerungen von Cetrarin, KNOP). Trocken mehr knorpelig und oberseits dunkler bis braun, unterseits perlgrau oder blassbraun. Der Thallus ist am Grunde verschmälert und wiederholt, aber meist unregelmässig gabelig gelappt, beziehungsweise dichotom zerschlitzt. Die Lappen selbst kahl, beiderseits bald schmal (bei den unfruchtbaren Exemplaren), bald breit (bei den fruchtbaren), nach oben allmälig verbreitert, besonders an der Basis mit den Rändern nach oben zusammengeneigt, bisweilen soweit, dass er rinnig oder röhrenförmig eingerollt erscheint, sonst flach, seltener kraus. Der Rand des Thallus ist besonders an den oberen Partien mit den kurzen, dicken, steifen und kastanienbraunen Spermogonien fransenartig besetzt. Dieselben sitzen einzeln oder zu mehreren auf den Thallusfransen. Die Apothecien dagegen sitzen einzeln oder zu zweien genähert an den Enden der Lappenoberseite. Sie sind meist so breit wie der Thalluslappen, von verschiedener Grösse, (bis 1 cm) breit, oval oder rund, anfangs flachtellerförmig vertieft, unterseits runzlig, später flach oder etwas vorgewölbt, schildförmig (daher

*Cetraria* von *cetra* = Lederschild) und von einem niedrigen und dicken, da und dort etwas eingekerbten, sonst unregelmässigen Rande umgeben. An der Droge sind Apothecien selten zu finden. Das Hymenium ist grünbraun bis kastanienbraun.

Diese Flechte variirt sehr nach der Grösse, Zahl und Form der Thalluslappen, der Grösse der Apothecien und dem Grade der Einrollung des Thallus(grundes).

Namentlich unterscheidet man:

*Var. crispa Ach.* mit schmalen, vielfach getheilten, verbogen-gekräuselten Thalluslappen, deren Ränder zusammengeneigt und dicht gefranst sind.

*Var. subtubulosa Fr.* mit sehr schmalem, durch Zusammenneigen der Ränder röhrigem, spärlich zerschlitztem, gefranstem Thallus.

*Var. platyna Ach.* mit breitem, ziemlich flachen Thallus, dessen Lappen wellig umgeschlagen, an der Spitze fast ungefranst sind.

In Gebrauch ist die ganze Flechte als *Lichen islandicus* (s. d.).

Tschirch.

**Cetrarsäure,** früher auch Cetrarin genannt, findet sich im isländischen Moos, *Cetraria islandica.* Man kocht isländisches Moos mit Weingeist unter Zusatz von kohlensaurem Kali aus, fällt den Auszug mit verdünnter Salzsäure und Wasser und behandelt den Niederschlag, welcher Cetrarsäure, Lichesterinsäure, Tallochlor und andere Stoffe enthält, erst mit kochendem Weingeist und dann mit einer Lösung von Rosmarinöl in Aether. Aus dem zurückbleibenden grauweissen Gemenge von Cetrarsäure mit einem indifferenten weissen Körper nimmt eine kalte Lösung von saurem kohlensaurem Kali die Säure auf, welche man mit Salzsäure fällt und durch Umkrystallisiren aus möglichst kleinen Mengen kochenden Weingeists reinigt. Weisses lockeres Gewebe von glänzenden haarfeinen Nadeln. Nicht flüchtig und nicht ohne Zersetzung sublimirbar. Löst sich fast gar nicht in Wasser, damit gekochtes Wasser nimmt schwach bitteren Geschmack an. Die Cetrarsäure löst sich schwer in kaltem, leicht in kochendem starkem Weingeist, wenig in Aether, gar nicht in fetten und flüchtigen Oelen. Sie löst sich sehr leicht in wässerigen und kohlensauren Alkalien: die lebhaft gelben Lösungen schmecken sehr bitter und werden durch Säuren gefällt. Die Lösungen von Cetrarsäure in wässerigem Ammoniak und in Alkalien absorbiren Sauerstoff, besonders beim Erhitzen, färben sich dabei braun und verlieren ihren bitteren Geschmack. Cetrarsaure Alkalien fällen Eisenoxydsalz braunroth. Cetrarsaures Silberoxyd ist ein gelber, bald braun werdender Niederschlag.

v. Schröder.

**Cevadillin, Cevillin.** Cevadillin ist eine amorphe Base, welche sich in den Sabadillsamen findet. Es ist schwierig in Aether, leichter in Benzol löslich, bei dessen Verdunstung es in amorphen Flocken ausfällt. Seine Zusammensetzung ist $C_{34}H_{53}NO_8$. Durch Verseifen liefert es eine flüchtige Säure, die höchst wahrscheinlich Methylcrotonsäure ist, so dass die Spaltung der Gleichung

$$C_{34}H_{53}NO_8 + H_2O = C_5H_8O_2 + C_{29}H_{47}NO_7$$

entsprechend vor sich gehen und eine neue Base, das Cevillin, entstehen dürfte.

v. Schröder.

**Cevadin,** s. Veratrin.

**Cevidin, Cevin.** Bei der Einwirkung von Barythydrat auf krystallisirtes Veratrin spaltet sich das letztere unter Wasseraufnahme in eine Säure und eine Base. Die Säure ist Angelicasäure, während die Base den Namen Cevidin erhalten hat.

$$\underset{\text{Veratrin}}{C_{32}H_{49}NO_9} + 2\,H_2O = \underset{\text{Angelicasäure}}{C_5H_8O_2} + \underset{\text{Cevidin.}}{C_{27}H_{45}NO_9}$$

Das Cevidin ist ein gelblichweisses, in Aether und Wasser lösliches Pulver, dessen wässerige Lösung sich beim Erwärmen trübt; es schmilzt bei 182—185°, reizt die Schleimhäute nicht und zeigt im Uebrigen die Reactionen des Veratrins, nur gibt es mit Rohrzucker und Schwefelsäure eine rothbraune Färbung. Durch die Einwirkung starker Mineralsäuren geht das Cevidin unter Verlust von 1 Atom $H_2O$ in eine

andere Base, das C e v i n, über. Cevin ist amorph, leicht löslich in Alkohol, schwierig in Chloroform, fast nicht in Aether. Schmelzpunkt 145°. v. Schröder.

**Ceylon-Moos** oder *Fucus amylaceus* ist der Thallus von *Gracilaria lichenoides Ag.* — S. A g a r, Bd. I, pag. 175.

**Cfdy,** bisweilen gebrauchtes abgekürztes chemisches Zeichen für Ferridcyanverbindungen, z. B. KCfdy = Kaliumferricyanid.

**Cfy,** Bezeichnung für Ferrocyanverbindungen, z. B. KCfy = Kaliumferrocyanid.

**cg,** Abkürzung für Centigramm.

**Ċh,** früher gebrauchtes chemisches Zeichen für Chinin.

**ch. c.**, auf Recepten gebrauchte Abkürzung für Charta cerata.

**Chabarro,** s. A l c o r n o c o, Bd. I, pag. 205.

**Chabert's Oleum anthelminticum.** Ein altes, wohl kaum mehr gebrauchtes Bandwurmmittel, wurde erhalten, indem man von einer Mischung von 3 Th. *Oleum Terebinthinae* und 1 Th. *Oleum animale foetidum* 3 Th. abdestillirte. Bei etwaigem Bedarf zu ersetzen durch eine Mischung von 4 Th. Oleum Terebinthinae und 1 Th. Oleum animale aethereum.

**Chabetout** im französischen Departement Puy de Dôme besitzt einen Eisensäuerling von 14°, welcher auch Lithium und Arsen enthalten soll.

**Chabrely's Pilulae balsamicae** bestehen aus 6 g *Balsam. Tolutan.*, 5 g *Styrax* und qu. s. *Magnesia carbonica* zu 30 Pillen.

**Chaerophyllin.** Wenn man die zerquetschten Früchte von *Chaerophyllum bulbosum* mit Wasser und Natronlauge destillirt, das mit Schwefelsäure neutralisirte Destillat eindunstet und mit Aetherweingeist extrahirt, so krystallisiren aus letzterer Lösung Blättchen des schwefelsauren Salzes. Die Substanz ist stickstoffhaltig, wird durch Gerbsäure gefällt und ist etwas giftig. v. Schröder.

**Chaerophyllum,** Gattung der *Umbelliferae*, Unterfamilie *Scandiceae*, charakterisirt durch geschnäbelte Früchte mit deutlichen fünf Rippen, einstriemigen Thälchen und kurz zweispaltige Fruchtträger.

*Chaerophyllum bulbosum L.* wird als Verwechslung mit *Conium* angeführt, dem es im Habitus gleicht, von dem es aber durch den Mangel der Doldenhülle, durch die Behaarung der Stengelbasis und die langen, schmalen Früchte leicht zu unterscheiden ist.

Mehrere früher als *Chaerophyllum* beschriebene Arten werden jetzt zu anderen Gattungen gezählt. So ist *Ch. sativum Bauh (Herba et Fructus Chaerophylli s. Cerefolii)* synonym mit *Anthriscus Cerefolium Hoffm.*, *Ch. silvestre L. (Herba Chaerophylli silvestris s. Cicutariae)* synonym mit *Anthriscus silvestris Hoffm.*); *Ch. odoratum Lam.* (*Herba Myrrhidis s. Cicutariae odoratae s. Cerefolii hispanici*) synonym mit *Myrrhis odorata Scop.* — Alle diese K ö r b e l k r ä u t e r dienen nur mehr als Küchengewürz; als Heilmittel sind sie obsolet.

**Chaï,** ein dem Dammar ähnliches, von *Shorea rubrifolia* (*Dipterocarpeae*) abgeleitetes gelbes Harz aus Cochinchina.

**Chaisenträgerpflaster,** eine noch aus der Zeit der Porte-Chaisen herstammende volksth. Bezeichnung von Emplastrum oxycroceum oder Empl. ad rupturas.

**Chalaza** (χάλαζα, Hagel), H a g e l f l e c k, heisst jene Stelle an den Samen, an welcher der Nabelstrang in die Samenknospen eintritt, d. i. am Knospengrunde. Bei a t r o p e n Samen fällt Chalaza und Nabel zusammen, bei a n a t r o p e n Samen liegen Chalaza und Nabel entgegengesetzt und sind durch die Raphe verbunden, bei c a m p y l o t r o p e n Samen ist die Chalaza gewöhnlich in der Nähe des Nabels nur angedeutet.

**Chalicosis** (χάλιξ, Kalk), Einlagerung von Staub in die Lungen.

**Chalk mixture** der Engländer ist eine Mischung aus 4 Th. *Creta alba praep.*, 3 Th. *Saccharum*, 12 Th. *Mucil. Gummi arab.* und 150 Th. *Aqua Cinnamomi.*

**Challes** in Frankreich (Dep. Savoyen) besitzt zwei kalte Quellen. Die Grande source enthält bei einer Temperatur von 9.5° in 1000 Th. Na Cl 0.155, Na J 0.012, $NaH(CO_3)$ 0.842, $CaH(CO_3)_2$ 0.111, ferner etwas Na Ba; das letztere fehlt der Petite source, welche zwei Drittel weniger feste Bestandtheile in ungefähr denselben Verhältnissen besitzt.

**Chalybokrenen** (χάλυψ, der Stahl und κρήνη, Quelle) sind Eisenbicarbonat enthaltende Wässer, zum Unterschiede von den Eisensulfat enthaltenden Siderokrenen. — Vergl. auch Mineralwässer.

**Chamaedrys**, eine *Labiaten*-Gattung BENTHAM'S, synonym mit *Teucrium L.*

**Chamaelea** ist eine *Connaraceen*-Gattung TOURNEFORT'S, synonym mit *Cneorum L.* Durch Verwechslung mit *Daphne Cneorum L.* ist die wenig gebräuchliche Bezeichnung *Semen Chamaeleae* für die Früchte von *Daphne Mezereum L.* (*Baccae Coccognidii*) entstanden.

**Chamäleon und Chamäleonlösung** sind allgemein gebrauchte Bezeichnungen für *Kalium permanganicum* und dessen Lösung, beziehentlich Normallösung. Chamäleon (minerale) ist eigentlich das mangansaure Kali, dessen Lösung grün ist und durch Oxydation roth wird.

**Chamaelirin.** Glucosidischer Bitterstoff aus *Chamaelirium luteum Gray.* Wird nach GREENE dargestellt, indem man den Wasserauszug der Wurzel mit Magnesia zur Trockne eindampft und mit heissem absolutem Alkohol extrahirt. Bildet ein amorphes, hellröthlichgelbes Pulver, das sich leicht in heissem und kaltem Wasser und in Alkohol, schwer in Aether, nicht in Chloroform, Benzol und Schwefelkohlenstoff löst. Färbt sich mit Schwefelsäure rubinroth. Gerbsäure, Quecksilberjodidjodkalium und Metawolframsäure fällen Chamaelirin nicht, Phosphormolybdänsäure gibt einen gelblichweissen Niederschlag, der sich in Ammoniak mit blauer Farbe löst, die beim Erhitzen schwindet. Beim Kochen mit Säuren spaltet sich eine Kupferlösung reducirende Substanz ab. Die wässerigen Lösungen des Chamaelirins schäumen wie die des Saponins. Es ist giftig und löst leicht die rothen Blutkörperchen auf. v. Schröder.

**Chamaelirium**, WILLDENOW'S *Melanthiaceen*-Gattung, synonym mit *Helonias L.* — Das Rhizom von *Ch. luteum A. Gray (Helonias lutea Ait., H. dioica Pursh)*, Starwort, Blazing star, Devil's bit, False Unicorn root, einer in Nord-Amerika heimischen Pflanze, enthält den glycosidischen Bitterstoff Chamaelirin (GREENE, Amer. Journ. Pharm., 1878). Es wird im Infus als Tonicum und Anthelminthicum angewendet.

**Chamaemorus**, von GRAY aufgestellte, mit *Rubus L.* synonyme Gattung der *Rosaceae*, Untergattung der artenreichen Gattung *Rubus*.

*Baccae* und *Folia Chamaemori*, stammen von *Rubus Chamaemorus L.*, einer im nördlichen Europa, Asien und Amerika einheimischen Brombeer-Art. Die Beeren sind anfangs granatroth, später orangegelb, von fadem, süss-säuerlichem Geschmack. Die Blätter sind rundlich-nierenförmig, gelappt, anfangs widerlich-süss, dann anhaltend bitter schmeckend. Beide waren ehedem (besonders im Anfange dieses Jahrhunderts) gegen Harnkrankheiten und Scorbut in Anwendung. Die Blätter enthalten Bitterstoff, Gerbstoff, Zucker, Harz, Fett (WOLFGANG), die Früchte Aepfelsäure und Citronensäure (SCHEELE), Zucker und gelben Farbstoff (CECH). Tschirch.

**Chamaesiphon**, eine Spaltpilzgattung, charakterisirt durch phycochromhaltige, cylindrische, gegliederte, unverzweigte Fäden.

**Chamaesyce**, eine mit *Euphorbia L.* synonyme Gattung PERSOON'S. — *Herba Chamaesyces* der Alten soll *Euphorbia Chamaesyce L.* gewesen sein.

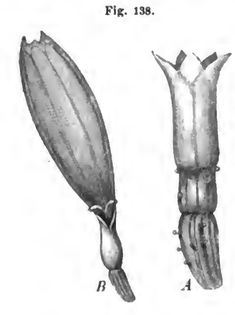
**Chamalières** in Frankreich (Dep. Puy-de-Dôme) hat zwei Quellen, St. Martin und St. Victor, welche im Mittel (RASPE) enthalten in 1000 Th. $NaCl$ 1.589, $KaSO_4$ 0.188, $NaH(CO_3)$ 0.838, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.623, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.989, ferner etwas $KaCl$ und $FeH_2(CO_3)_2$.

**Chambard's The purgatif** besteht (nach HAGER) aus Folia Sennae, Herba Fragariae, Hyssopi, Veronicae, Flores Calendulae und Sambuci.

**Chamberlain's Relief** besteht (nach PIERRON) aus 20 Th. *Tinct. Capsici*, 16 Th. *Spir. Camphorae* und 12 Th. *Tinct. Guajaci.*

**Chamomilla,** Gattung der *Compositae,* Unterfamilie *Anthemideae*, synonym mit *Matricaria L.* (neuerlich zu *Chrysanthemum L.* [s. d.] gezogen) und mit *Anthemis DC.* Der Name ist von Χαμαίμηλον hergeleitet, mit dem wahrscheinlich unsere Kamille bezeichnet wurde und in Griechenland noch jetzt bezeichnet wird. In dem griechischen Namen steckt μῆλον, Apfel, womit nach Einigen auf die Form der Blüthenköpfchen, nach Anderen auf den Geruch der Pflanze hingedeutet wird. Der Name „*Chamomilla*" findet sich zuerst bei TILL LANTS am Ende des 17. Jahrhunderts.

Fig. 138.




1. *Flores Chamomillae vulgaris*, Kamillen, Feldkamillen, Fleurs de Chamomille d'Allemagne, German Chamomile, stammen von *Chrysanthemum Chamomilla Bern. (Matricaria Chamomilla L., Chamomilla officinalis C. Koch).* Vom Mittelmeergebiet durch Europa, mit Ausschluss des Nordens, bis Asien heimisch. Einjährige, bis zu 55 cm hohe Pflanze, mit doppelt oder einfach fiederspaltigen Blättern, die Abschnitte lineal, flach, stachelspitzig. Die Köpfchen mittelgross, lang gestielt, bestehen aus 12—18 weissen, 9 mm langen, breitlanzettlichen, vorne schwach dreizähnigen Strahlenblüthen, die eine zweischenklige Narbe enthalten (Fig. 138, *B*) und nach oben hin gelb gefärbten, 2 mm langen, zwitterigen, etwas glockenförmigen Scheibenblüthen (Fig. 138, *A*). Fruchtknoten und Blumenkronröhre besonders der Scheibenblüthen sind mit ätherisches Oel führenden, mehrzelligen Drüsen besetzt. Die Staubbeutel der Scheibenblüthen sind in eine Röhre verwachsen, ihre Fächer am Grunde spitz ausgezogen, das Connectiv oben stumpf dreieckig verlängert. Die zurückgekrümmten Narben sind an der Spitze lang papillös. Die Blüthen sind einem nackten, kegelförmigen, hohlen Blüthenboden eingesenkt, dessen Gewebe eine Anzahl ansehnlicher Secretbehälter führt. Der Hüllkelch besteht aus zahlreichen, länglichen, trockenrandigen, kahlen Blättchen.

Die Köpfchen werden bei trockenem Wetter im Juni und Juli möglichst frei von Stielen gesammelt und, in dünner Schicht ausgebreitet, rasch getrocknet. 4—5 Theile frischer geben einen Theil trockener.

Der Geruch ist charakteristisch angenehm, der Geschmack schwach bitter.

Die Köpfchen enthalten bis zu 0.45 Procent eines prächtig blauen ätherischen Oeles, etwas Harz, Bitterstoff, Gerbsäure.

Man verwendet sie in Substanz zu Theeaufgüssen oder als Pulver und stellt aus ihnen durch Destillation das erwähnte ätherische Oel und *Aqua Chamomillae*, durch Erhitzen mit Olivenöl *Oleum Chamomillae infusum*, ferner ein Extract, eine

Tinctur und einen Syrup dar. Das Pulver bildet einen Bestandtheil des *Emplastrum Meliloti* (Ph. Austr.), *Pulvis ad Erysipelas*, *Species emollientes.*

Sie werden zuweilen verwechselt mit den Köpfchen einiger anderen *Anthemideae*, nämlich:

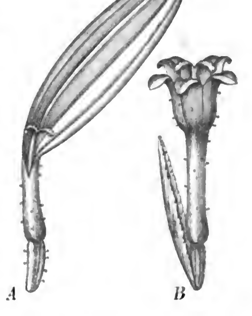
*Chrysanthemum (Matricaria) inodorum L.* Die geruchlosen Blüthenköpfe sind grösser als die der Kamille, der ebenfalls nackte Blüthenboden ist nicht kegelförmig und nicht hohl.

Der Blüthenboden von *Anthemis Cotula L.* (Hundskamille), *A. arvensis L.*, (Ackerkamille), *A. austriaca Jaqu.* (österreichische Ackerkamille) ist sprenblättrig, nicht hohl und nicht kegelförmig. Durch die letzteren beiden Eigenschaften des Blüthenbodens unterscheidet sich die Kamille von allen anderen.

*Matricaria suaveolens L.*, nicht zu verwechseln mit *M. suaveolens (Pursh) Achrs.*, einheimisch in Ostasien und Nordwestamerika, ist eine schlankere, sehr wohlriechende Form von *Ch. Chamomilla L.* Sie ist einheimisch in Indien, Kaschmir, Persien, Sibirien, Volhynien; findet sich in den indischen Bazaren als Bâbûnah.

2. *Flores Chamomillae romanae*, *Flores Anthemidis*, Römische Kamillen, Dickköpfe, Chamomille romaine, Chamomile flowers, stammen von *Anthemis nobilis L. (Chamomilla nobilis Godr.)* Einheimisch in Spanien, Frankreich, Süd-England, cultivirt in Belgien, Deutschland (zwischen Leipzig und Altenburg) und England (bei Mitsham).

Fig 139.




Perennirende, mehr oder weniger dicht behaarte Pflanze mit kurzem, nicht blühendem Stämmchen, aus dem sich zahlreiche, 20—30 cm hohe, blühende Aeste erheben. Blätter doppeltfiedertheilig, Abschnitte einfach oder zwei- bis dreispaltig. Köpfchen einzeln an den Aesten, gestielt, bis 3 cm breit, der Hüllkelch besteht aus ovalen behaarten Hüllblättern, deren Rand wimperig, gesägt und trockenhäutig ist. Randblüthen weiss, bei der ungefüllten Form 12—18 (bei den Gartenformen viel mehr, doch sind die Scheibenblüthen nie ganz unterdrückt). Sie sind länglich eiförmig, an der Spitze schwach dreizähnig, weiblich (Fig. 139, *A*). Die Scheibenblüthen sind zwittrig, gelb, glockig-trichterförmig, ihre Röhre am Grunde ein wenig ausgesackt. Das Connectiv der Staubbeutel ist oben in eine eiförmig längliche, stumpfe Spitze verlängert. Am Grunde der Scheibenblüthen ein kahnförmig zusammengebogenes, mit farblosem, zerschlitzten Rande versehenes, behaartes Spreublättchen (Fig. 139, *B*). Fruchtknoten und Röhre, besonders der Scheibenblüthen, und die Spreublättchen tragen Oeldrüsen.

Der Geschmack ist aromatisch bitter, der Geruch gewürzhaft. Für pharmaceutische Zwecke ist die ungefüllte Form, weil ölreicher, vorzuziehen.

Die Köpfchen enthalten durchschnittlich 0.7 Procent ätherisches Oel von anfangs blassblauer, später von röthlichbrauner Farbe, Quercitrin, einen krystallisirbaren, sauren Bitterstoff (Anthemissäure), Traubenzucker. LAURENT NAUDIN fand darin zwei krystallisirbare Verbindungen; die eine, $C_{18}H_{36}$, schmilzt bei 63—64°, die andere bei 188—189° (Bull. soc. Chim. 41, pag. 483—488).

Sie dienen zur Herstellung der *Aqua foetida antihysterica, Aqua carminativa* (Ph. Austr.). In England und Frankreich sind nur diese und nicht *Chamomilla vulgaris* in Gebrauch.

Sie kann verwechselt werden mit *Chrysanthemum (Pyrethrum) Parthenium (L.) Bernh.*, die aber einen fast flachen Blüthenboden hat und viel höher wird. Hartwich.

**Champagner.** Champagner ist die Bezeichnung für schäumende Süssweine, im engeren Sinne nur für solche, die wirklich in der Champagne bereitet worden sind. Diese Bezeichnung für Schaumweine im Allgemeinen rührt daher, weil dieselben in der Champagne zuerst in grösseren Massen bereitet und von dort aus kaufmännisch vertrieben worden sind. Obwohl dieser Zeitpunkt erst in der letzten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts zu suchen ist, so ist moussirender Wein doch schon früher bekannt gewesen und, wie BRILLAT-SAVARIN („Physiologie des Geschmackes“) berichtet, bereits 1397 bei der Bewirthung des Kaisers Wenzeslaus durch Karl VI. von Frankreich credenzt worden; einzelne Schriftsteller weisen sogar auf die Virgil'schen Strophen:

Ille impiger hausit
Spumantem pateram

hin. Länger als ein Jahrhundert wurde der Champagner als ein Privileg der Domäne Sillery betrachtet und einzig unter diesem Namen verkauft, und erst zu Anfang dieses Jahrhunderts begann die berühmte Witwe von Epernay, Cliquot (La Veuve), der ersten grösseren Fabrik ernste Concurrenz zu machen. Viel später entstanden andere Firmen, von welchen die Heidsieck, Moët & Chandon, Röderer, Duc de Montebello, Bollinger & Co., Deutz & Geldermann, Mumm u. A. ihr gutes Renommé, und, jede für sich, einen besonderen Liebhaberkreis bis auf den heutigen Tag sich zu erhalten gewusst haben. Ausser diesen echten Champagnern, deren Hauptfabricationsorte Rheims, Epernay, Chalons und Avise sind, werden in Burgund, im Bordelais und in der Gascogne Schaumweine erzeugt, die von vorzüglicher Beschaffenheit sind. Auch in anderen Ländern (Ungarn, Steiermark, Krim, Californien) werden Schaumweine bereitet, indessen bleibt die Beschaffenheit derselben von derjenigen echter französischer Champagner weit entfernt. Dagegen steht die Schaumweinfabrication in Deutschland zur Zeit in hoher Blüthe und es werden Sorten erzeugt, die mit den besten französischen Marken concurriren können, und schon seit Jahrzehnten wird in England fast ausschliesslich deutscher Schaumwein (sparkling Hock, d. i. Hochheimer) consumirt. Um diese Weine richtig würdigen zu können, muss man freilich jedes Vorurtheil ablegen und die unvergleichliche Güte edler Rheinweine zu schätzen wissen. Neben diesen kostbaren werden auch billige Schaumweine, vielfach sogar aus Obst, in Deutschland bereitet, häufig gezuckert und auf Apparaten mit künstlich entwickelter Kohlensäure imprägnirt. Diese Weine machen jedoch auf Noblesse keinen Anspruch und werden als gewöhnliche Erfrischungsmittel für den täglichen Gebrauch betrachtet. Die Menge des in Frankreich fabricirten Champagners beläuft sich auf jährlich 30 Millionen Flaschen, während in Deutschland circa 10 Millionen bereitet werden. Auch in den österreichischen Kronländern, in den Donaufürstenthümern und in Italien (Vino d'Asti spumante) werden vielfach rothe Schaumweine, meist sehr sorglos, bereitet, dienen aber nur inländischem Consum und sind für den Welthandel ohne Belang. — Die Fabrication des Champagners wird im Wesentlichen überall nach denselben Grundsätzen ausgeführt. Selbst erbaute oder gekaufte Trauben, deren Auswahl und richtige Mischung grosser Sachkenntniss bedarf, werden schnell gekeltert; der Saft wird nach dem Absetzen in Gährbottiche gebracht. Nur wenn röthliche oder herbe Marken gewonnen werden sollen, lässt man die Maische leicht angähren, in letzterem Falle unter Hinweglassung rother Trauben. Der Most soll 18 Procent Zucker und 0.6—0.75 Procent Säure haben; ist er anders beschaffen, so muss er dahin corrigirt werden. Es ist nothwendig, den Gährungsprocess möglichst langsam verlaufen zu lassen. Die Hauptgährung, welche mehrere Monate dauert, und während welcher täglich frisch aufgefüllt wird, geschieht in einem kühlen Keller; vielfach wird dem Most beim Einfüllen 1 Procent Cognac zugesetzt. Nach Beendigung der Hauptgährung wird der halbfertige Wein abgestochen, mit Hausenblase geschönt und zur Weiterentwickelung auf Fässer gebracht, die verspundet werden. Dieses Verfahren wird nochmals wiederholt, bis ein völlig klarer Jungwein mit 0.5—0.8 Procent Zuckergehalt aus

den Fässern hervorgeht, was ungefähr Anfangs April des auf die Lese folgenden Jahres zu geschehen pflegt. Der Zuckergehalt des Jungweins wird wieder auf den ursprünglichen Gehalt des Mostes zurückgebracht, was durch Zusatz eines geschönten und filtrirten Liqueurs geschieht, der aus 150 kg reinstem Zucker, 125 l Wein und 10 l Cognac bereitet wird. Ausser diesem Liqueur erhält der Wein mancherlei Zusätze, die für das spätere Aroma desselben bestimmend sind, wie Portwein, Sherry, Muscatelleressenz, Kirschwasser u. s. w. Ausserdem werden jedem Stückfass 2 l einer Flüssigkeit zugesetzt, welche Alaun, Weinsäure und Tannin in Lösung hält und eine vollkommene, compacte Abscheidung trübender Substanzen bei der Flaschengährung bewirken soll. So hergerichtet wird das Hauptfabrikat auf starkwandige Flaschen von eigenthümlichem Bau (Champagnerflaschen) gezogen, die später einen Druck von 5—6 Atmosphären auszuhalten haben, jedoch in der Fabrik bereits auf einen Druck von circa 30 Atmosphären geprüft worden sind. Die gefüllten, mit vorzüglichen Korken verschlossenen, mit Bindfaden und Eisendraht überbundenen Flaschen werden nun in überirdische Hallen, in denen eine Durchschnittstemperatur von 22° herrscht, gebracht, und gehen, mit den Hälsen sanft abwärts geneigt, hier langsam der Reife entgegen. Zur Einleitung der weiteren Gährung ausreichende Hefezellen sind meist noch im geklärten Jungwein vorhanden; selten erfolgt eine besondere Aussaat frisch gezüchteter, in Wein vertheilter Hefe. Die Zersetzung des Zuckers erfolgt unter Ausschluss des Sauerstoffes verhältnissmässig schnell und in grossen Massen. Die fortschreitende Vergährung wird auch äusserlich durch die, durch das Wachsthum der Hefe bedingte Flockenbildung bemerklich. Durch sehr allmäliges, von Tag zu Tag gesteigertes Senken des Flaschenhalses werden die Flocken zum Absetzen veranlasst. In rationell geleiteten Fabriken wird der Grad der Vergährung durch den Druck beurtheilt, welchen Manometer zeigen, die einzelnen Flaschen in jeder Abtheilung mit ihren durchlöcherten Stielen durch den Hals gebohrt sind. In anderen Fabriken gibt sich der Höhepunkt der Gährung durch das Platzen einzelner Flaschen zu erkennen. Die Flaschen werden alsdann, mit dem Kopf nach unten gekehrt, in Gestelle gesetzt und täglich (bisweilen wochenlang) sanft geschüttelt, damit sich die trübenden Stoffe vollständig im Halse, dicht über dem Kork, ansammeln. Die nun folgenden Operationen werden stets von mehreren Arbeitern hintereinander ausgeführt. Der erste löst den Verband und lässt vorsichtig Kork, Schmutz und so wenig Wein wie möglich in ein Sammelgefäss fliessen (das Degorgiren); der zweite gibt eine bestimmte Dosis Liqueur hinein (das Dosiren); der dritte (der Recouleur) ersetzt das noch Fehlende durch moussirenden Wein; der vierte (der Boucheur) korkt, und der fünfte (der Fiseleur) schnürt und drahtet. Zuletzt wird gelackt oder mit Stanniol umwickelt. Die Mehrzahl dieser Arbeiten, besonders das Zu- und Auffüllen, wird unter Beihilfe von Maschinen ausgeführt, durch welche der Verlust an Wein und Kohlensäure auf das geringste Maass beschränkt wird. Der vorerwähnte Dosirungsliqueur *) ist dasjenige, welches dem Champagner seinen eigentlichen Charakter ertheilt. Aus ihm entwickeln sich bei dem nun folgenden achtzehn- bis zwanzigmonatlichen Lagern unter Einwirkung von organischen Säuren, Kohlensäure, Alkohol und Glycerin die köstlichen, aber unnennbaren Stoffe, die an- und aufregend, neu-

*) Eine von Maumené bekannt gegebene Vorschrift für einen Dosirungsliqueur ist folgende:

| | |
|---|---|
| Gekochter Liqueur aus Portwein, Cognac, Zucker und Kirschwasser | 100 l |
| Reiner Liqueur (gelöster Zucker) | 20 „ |
| Portwein | 30 „ |
| Madeira | 8 „ |
| Champagner non mousseux | 10 „ |
| Feinster Cognac | 12 „ |
| Gewöhnlicher Cognac | 12 „ |
| Brauner Cognac | 6 „ |
| Teinte de Fismes | 2 „ |

belebend, herzerquickend, sinnverrückend, poesievoll berauschend und wonniglich traumversenkend ohne üble Folgen wirken und jeder Marke einen erklärten Liebhaberkreis heranziehen und erhalten. Er ist es, der als grösstes und innerstes Geheimniss jeder Fabrik betrachtet wird, der den französischen Champagnern ihren Vorrang vor allen anderen der ganzen Welt erstritten hat, und dem allein Deutschland Concurrenz machen kann, weil gerade ihm noch köstlichere Stoffe zu Gebote stehen, Stoffe, die ihm die gütige Natur in den edlen Weinen des Rheingaues und des Moselgebietes selber bereitet und alljährlich neu bescheert. Der fertige Champagner enthält alle Bestandtheile anderer Weine; ausser diesen aber eine grosse Menge unvergohrenen Zucker und 5—6 Volumen Kohlensäure. Röthliche Sorten sind mit Teint de Fismes (Hollundersaft mit Alaun) gefärbt, Oeil de Perdrix erhält seine bräunliche Farbe durch dunkeln Cognac. Es werden im Handel drei Qualitäten unterschieden: Crêmant, Mousseux und Grand-mousseux, von welchen der erstere die Kohlensäure mehr gebunden enthält, beim Oeffnen weniger kracht und in den Gläsern eine continuirliche, aber nur schwache Schaumbildung zeigt, wohingegen der letztgenannte beim Oeffnen der Flasche den Kork mit heftigem Getöse abwirft und stark schäumt, während der Mousseux mit seinen Eigenschaften zwischen beiden steht. — Von ganz anderer Beschaffenheit und gar nicht zu vergleichen mit diesen natürlichen Champagnern sind die künstlichen Schaumweine, die durch Zuckern gewöhnlicher Weine und Imprägniren mit künstlich entwickelter Kohlensäure auf einem Apparat hergestellt worden sind.

Als Liqueure, resp. „Bouquets“, werden hier folgende Mischungen verwendet:

| | | |
|---|---|---|
| Röderer: | 4 cc | Ananasäther |
| | 4 „ | Bittermandelöl |
| | 8 „ | Johannesbrodtinctur |
| Cliquot Veuve: | 30 „ | Johannesbrodtinctur |
| | 9 „ | Vanilletinctur |
| | 4 „ | Aprikosenäther |
| Moët & Chandon: | 7 „ | Erdbeeräther |
| | 2 „ | Ananasäther |
| | 2 „ | Pfirsichäther |
| Sillery: | 3 „ | Pfirsichäther |
| | 1 „ | Rübenblüthentinctur |
| | 12 „ | Johannesbrodtinctur |
| Duc de Montebello: | 120 „ | echten Marasquino |
| | 9 „ | Essigäther |
| Mumm & Co. | 4 „ | Himbeeräther |
| | 3 „ | Aepfeläther |
| | 7 „ | Sellerietinctur (1 g äther. Oel in 200 cc Alkohol) |

u. s. w. (A. v. Regner, Schaumweine. A. Hartleben, Wien).

Wenn auch der Chemiker den Unterschied nicht mit Maass und Waage festzustellen vermag, so bietet doch die Zunge Sachverständiger hier ein Reagens, das entscheidend wirkt und bei der Beurtheilung von Weinen vielfach als maasgebend angesehen werden muss. Niemals sollte ein als künstlich charakterisirter Schaumwein als Medicament auf ärztliche Verordnung hin abgegeben werden, und man sollte Champagner, die zum arzneilichen Gebrauche bestimmt sind, ausschliesslich von alten, renommirten Firmen beziehen, da es undenkbar ist, dass, angesichts der grossen Mühen und Auslagen, die mit der Champagnerfabrication verbunden sind und mit Rücksicht auf die gutzahlenden und sachverständigen Kreise ihrer Abnehmer, jene ihren Ruf durch Bereitung und Lieferung mangelhafter Waare schädigen werden. Immerhin könnte, gerade mit Rücksicht auf seine Eigenschaft als Heilmittel, ein Champagner Gegenstand einer chemischen Untersuchung behufs quantitativer Feststellung seiner Hauptbestandtheile werden. Man würde alsdann den Alkohol durch Destillation einer gemessenen entkohlensäuerten und neutralisirten

Menge aus dem specifischen Gewicht des mit Wasser zum Urvolumen aufgefüllten Destillates ermitteln; er wird gewöhnlich etwas über 8 Gewichtsprocente betragen. Den Extractgehalt erfährt man durch Eindampfen von 50 cc des mit der achtfachen Menge Wasser verdünnten Weins im Wasserbade und Nachtrocknen im Wasserdampftrockenkasten unter Anwendung des entsprechenden Multiplicators; man wird zwischen 8 und 18 Procent finden. Der Rohrzucker ist fast stets in Invertzucker verwandelt und kann als solcher in der entgeisteten und mit Wasser auf ihr Urvolumen zurückgebrachten, mit Thierkohle entfärbten Flüssigkeit durch Titriren mit FEHLING'scher Lösung oder durch Polarisation ermittelt werden. Unreiner Trauben-(Stärke)zucker würde, nachdem man mittelst eines geringen Zusatzes von gewaschener Hefe und Warmstellen eine vollkommene Vergährung des vorhandenen Zuckers bewirkt hat, durch Beibehaltung der Rechtsdrehung im Polarisationsapparat zu erkennen sein. Der Säuregehalt wird in dem von Kohlensäure befreiten Wein durch Titriren mit $^1/_{10}$ Normalalkali gefunden (circa 0.6 bis 0.75 Procent). Die durch Verkohlen, Kaltstellen und Glühen der mit Wasser befeuchteten Kohle zu gewinnende Asche darf nicht unter 0.12 Procent, die durch Titriren der gekochten salpetersauren wässerigen, dann erst mit Natronlauge, darauf mit Essigsäure übersättigten Lösung mit Uranlösung ermittelte Phosphorsäure nicht unter 0.015 Procent betragen, wenn nicht angenommen werden soll, dass überhaupt kein Traubensaft Verwendung gefunden habe, was bei den künstlich imprägnirten Schaumweinen freilich öfters der Fall sein soll. Kleine Mengen Thonerde in der Asche dürfen nicht beanstandet werden. Kunstchampagner ist auch auf Metalle zu prüfen, die aus schlecht verzinnten Apparaten in denselben übergehen können. Champagner, der nach Kork schmeckt (d. h. in Wirklichkeit einen Geschmack zeigt, der durch Einwirkung von durchleckendem Wein auf schlecht verzinntem Draht entstanden ist, daneben muffig, dumpfig oder faulig) ist zu verwerfen.

Elsner.

**Champignon,** ist *Agaricus campestris L.*, s. Bd. I, pag. 179.

**Champion Spice,** vor ein paar Jahren von England aus als ausgezeichnetes Futtermittel für Pferde und Rindvieh empfohlen, ist (nach NOBBE) gemahlener Bockshornsamen mit einem kleinen Zusatz von Coriander, Schwarzkümmel und Anis.

**Chan oder Tschan,** die Früchte von *Salvia Chia R. et P. (Labiatae)*, deren Oberhautzellen im Wasser zu einem Schleime verquellen. Die Früchte dienen in Südamerika zur Bereitung eines erfrischenden Getränkes.

**Chanar,** der brasilianische Volksname für *Gourliea decorticans Gill. (Papilionaceae)*, welcher verschiedene Heilwirkungen zugeschrieben werden.

**Chancé's Remède du curé** (gegen Wassersucht) ist (nach HAGER) eine Tinctur aus Jalapa, Rhabarber und Veilchenwurzel.

**Chandler-Roberts' Sulfozon** ist mit schwefliger Säure gesättigtes Schwefelpulver, vor Jahren einmal als Desinficiens empfohlen.

**Chandu** ist *Opium tostum*, wie es in Indien zum Rauchen benutzt wird. Es scheint unbeschadet der hypnotischen Kraft weniger unangenehme Neben- und Nachwirkungen zu haben, wie Opium.

**Channing's Guttae antiphthisicae** bestehen aus 0.3 g *Hydrargyrum bijodatum rubrum*, 1.2 g *Kalium jodatum* und 30 g *Aqua destillata*.

**Chanteaud's Purgatif refraichissant,** SEDLITZ-CHANTEAUD, ist (nach Ph. Centralb.) ein gekörntes Gemisch von Magnesia sulfurica sicca, Tartarus natronatus, Natrium bicarbonicum und Acidum tartaricum.

**Chantomelanus' Augenwasser** ist ein schwach spirituöser Auszug von Lavendelblumen.

**Chaptalisiren**, eine der ältesten Weinverbesserungsmethoden, bezweckt eine Vermehrung des Alkoholgehaltes und unter Umständen eine Verminderung des Säuregehaltes des Weines. Zur Ausführung wird dem Most, falls er mehr als 0.6 Procent freie Säure enthält, so viel Calciumcarbonat (gepulverter weisser Marmor) zugesetzt, dass die Säure auf jene Zahl heruntergeht. Zur Erhöhung des Alkoholgehaltes wird Rohrzucker zugesetzt, welcher bei der Gährung des Mostes zunächst in Traubenzucker übergeht, und dann in gleicher Weise, wie der im Most natürlich enthaltene Traubenzucker zu Alkohol und Kohlensäure vergährt oder es wird auch direct Alkohol zugefügt. — S. Wein.

**Charbonnières** bei Lyon besitzt alkalische Eisenquellen von 29°.

**Charcot-Neumann'sche Krystalle**, auch LEYDEN'sche Asthmakrystalle genannt, sind mikroskopisch kleine Doppelpyramiden, welche man in dem nach einem Anfalle von Bronchialasthma ausgeworfenen Sputum in hirsegrossen Pfröpfen fast regelmässig finden kann. Die Krystalle lassen sich durch forcirten Druck unter dem Deckgläschen spalten, sind löslich in warmem Wasser, Ammoniak, Essigsäure, Kali- und Natronlauge, Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure; unlöslich in kaltem Wasser, Aether, Alkohol und Chloroform; aufquellend bis zum Unsichtbarwerden in Glycerin. SALKOWSKY hielt sie für eine krystallisirte, mucinähnliche Substanz, FRIEDREICH und HUBER erklärten sie für Tyrosin. Trotzdem dieselben Krystalle auch im Auswurfe bei anderen Bronchialkrankheiten und auch im Blute leukämischer Leichen gefunden werden, stehen sie mit dem Bronchialasthma in ursächlichem Zusammenhange; denn man findet sie bei dieser Krankheit nur zur Zeit der Asthmaanfälle und unmittelbar darnach.

**Charcot's Pilulae Argenti nitrici** bestehen aus 1 g *Argentum nitricum*, 10 g *Bolus alba* und q. s. *Aqua* zu 100 Pillen.

**Chardinia**, Gattung der *Compositae*, Unterfamilie *Cynaroideae*. — Die Samen von *Chardinia xeranthemoides Desf.*, einer um Baku cultivirten Pflanze, enthalten Blausäure (EICHLER).

**Charge** (Ph. Gallic.). Salbenartige Gemische der Veterinärpraxis.

**Charlottenbrunn** in Preussisch-Schlesien besitzt Eisen-Säuerlinge, von denen die „Charlottenquelle" die gehaltvollste ist.

**Charpie und Charpiesurrogate.** Die deutsche Charpie, *Filamenta lintei trita s. Linteum carptum germanicum,* ist zerzupfte alte Leinwand. Sie wurde früher von den Chirurgen als Aufsaugungsmittel für Secrete von Wunden und Geschwüren, zu Tampons, Wiken u. s. w. vielfach gebraucht. Neuerdings ist sie als Verbandmittel fast ganz verlassen, weil sie sich mit Mikrocymen, Ansteckungsstoffen und putriden Materien imbibirt. Von der deutschen Charpie verschieden ist das *Linteum carptum anglicum,* English lint, ein aus ziemlich dünnen Fäden zusammengewebtes, weiches und meist auf der einen Seite wolliges, weisses Zeug, welches sich mit Leichtigkeit abnehmen und verschieben lässt. Bei dieser ist der Einschlag gewöhnlich Baumwolle. Als Ersatz für Charpie zum Verbande von Wunden und Geschwüren werden ausser Baumwolle vielfach in England und Nordamerika der Werg, Stuppa, Oakum, die durch Zerzupfen von Schiffstauen erhaltenen Filamente, welche durch Imprägnirung mit Theer antiputride Wirkung entfalten sollen, in Anwendung gezogen. Jute ist zum Ersatze für Charpie deshalb sehr zu empfehlen, weil das Lumen ihrer Faser weiter und zur Aufsaugung von Flüssigkeit sehr geeignet ist. Das früher bei Brustleiden gebräuchliche Quellenmoos, *Fontinalis antipyretica L.,* sowie auch das zum Ausstopfen von Matratzen gebräuchliche Seegras, *Zostera marina L.,* sind ebenfalls als Surrogate für Charpie empfohlen worden.

**Charras oder Churrus** ist der Name eines gelblich-grünen Harzes, welches namentlich die weiblichen Pflanzen der *Cannabis indica Lam.* in ihrer Heimat absondern. Man sammelt es, ballt es zu Kugeln und bedient sich desselben als Narcoticum. Nach Europa gelangt es nicht. — Vergl. Cannabis, Bd. II, pag. 520.

**Charta ad fonticulos,** Fontanellpapier. Man schmilzt 75 Th. *Emplastrum Lithargyri,* $7^1/_2$ Th. *Resina Pini,* 5 Th. *Oleum Ricini*, 5 Th. *Cera flava* und $7^1/_2$ Th. *Therebinthina* zusammen und trägt die abgekühlte Masse mittelst eines weichen Pinsels auf geleimtes, aber unsatinirtes Papier auf. — Die Masse zu Papier à cautères, dem französischen Fontanellpapier, besteht aus 45 Th. *Resina Pini,* 60 Th. *Cera flava*, 10 Th. *Terebinthina veneta* und 2 Th. *Balsam. Peruvianum.*

**Charta adhaesiva,** ostindisches Pflanzenpapier. Nach DIETERICH soll man 450 Th. grob gestossenes *Gummi arabicum* in 550 Th. *Wasser* kalt lösen, die Lösung mit Geraniumöl parfumiren und dann mittelst eines breiten Pinsels auf Seidenpapier streichen, und das Papier an der Luft, nicht in der Wärme trocknen. — Andere Vorschriften fügen dem Gummischleim etwas Zucker und Glycerin bei oder verwenden Hausenblasenlösung wie bei Englisch-Pflaster.

**Charta antarthritica,** Charta antirheumatica, Charta piceata, Charta resinosa, Gichtpapier. Man schmilzt 25 Th. *Resina Pini,* 25 Th. *Pix navalis,* 25 Th. *Cera flava* und 20—25 Th. *Terebinthina* zusammen und trägt diese Masse, je nachdem es am Orte gebräuchlich ist, mit dem Pinsel oder mit der Pflasterstreichmaschine auf dickeres oder dünneres Schreibpapier auf. Um die Wirkung zu verstärken, setzt man der Masse etwa 10 Procent *Tinct. Euphorbii* und *Tinct. Cantharidum* zu und erwärmt, bis der Alkohol wieder verdunstet ist. — Zur Bereitung des sogenannten englischen Gichtpapiers löst man 400 Th. *Resina Pini* in 500 Th. *Alcohol absolutus*, gibt 20 Th. *Terebinthina*, 50 Th. *Oleum Therebinthinae* und je 10 Th. *Tinct. Cantharidum, — Capsici* und — *Euphorbii* hinzu und trägt die Mischung mittelst eines breiten weichen Pinsels auf beliebig gefärbtes Seidenpapier auf.

**Charta antiasthmatica,** Asthma-Papier, s. unter Asthma-Mittel, Band I, pag. 700.

**Charta carbolisata.** Man schmilzt 40 Th. *Paraffinum solidum* und 40 Th. *Paraffinum liquidum* zusammen, gibt 20 Th. *Acidum carbolicum* hinzu und tränkt mit der Masse weisses Seidenpapier. Soll das Carbolpapier als „Mottenpapier" benutzt werden, so nimmt man zweckmässig zur Masse noch 20 Th. *Camphora* und um so viel weniger Paraffinum liquidum.

**Charta cerata** ist mit gelbem oder weissem Wachs getränktes (geleimtes) Papier. Wachspapier nimmt leicht einen ranzigen Geruch an und wird deshalb vortheilhaft durch Paraffinpapier (s. Charta paraffinata) ersetzt.

**Charta epispastica.** Hierzu gibt DIETERICH folgende Vorschrift: *a)* Fortior: 50 Th. *Cera flava,* 25 Th. *Terebinthina* und 25 Th. *Oleum Crotonis. b)* Mitior: 50 Th. *Cera alba*, 35 Th. *Terebinthina* und 15 Th. *Oleum Crotonis.* Man schmilzt das Wachs, löst den Terpentin darin, fügt das Crotonöl hinzu, trägt die erkaltende Masse mit einem weichen Pinsel etwa kartenblattstark auf geleimtes, aber unsatinirtes Schreibpapier und schneidet in Stücke der gewünschten Grösse. — Die nach vorstehender Vorschrift bereitete Charta epispastica entspricht jedoch dem in einigen Gegenden Deutschlands sehr gebräuchlichen Papier épispastique d'Albespeyres nicht; zu letzterem findet sich eine Vorschrift Bd. I, pag. 193.

**Charta exploratoria,** s. Reagenspapier.

**Charta fumalis,** Räucherpapier. Man bereitet eine Tinctur aus 75 Th. *Benzoë*, 25 Th. *Bals. Tolutanum*, 10 Th. *Bals. Peruvianum*, 10 Th. *Styrax*, $^1/_{10}$ Th. *Moschus*, 5 Th. *Oleum Citri*, 5 Th. *Oleum Bergamottae* und 370 Th. *Spiritus* und überstreicht damit Schreibpapier, welches vorher mit Alaunlösung angefeuchtet und wieder getrocknet worden war. — Oder (nach DIETERICH): Man löst 50 Th. *Benzoë* und 50 Th. *Styrax* in einem Gemisch aus 100 Th. *Spiritus* und 50 Th. *Aether*, setzt dem Filtrat 100 Th. *Tinctura fumalis* und 2 Th. *Acid. aceticum concentr.* zu und streicht die Flüssigkeit mittelst breiten weichen Pinsels auf starkes Schreibpapier; das imprägnirte Papier wird getrocknet und, um das Zusammenkleben zu verhüten, mit Talkpulver abgerieben.

**Charta haemostatica,** blutstillendes Papier, jetzt wohl kaum mehr gebräuchlich, wurde (nach PAGLIERI) bereitet, indem man Fliesspapier mit einer Abkochung von Benzoë und Alaun anfeuchtete, wieder trocknete und nun mit Eisenchloridlösung tränkte.

**Charta medicamentosa gradata** heisst Papier, welches in einem Stücke von bestimmter Grösse eine bestimmte Menge einer Arzneisubstanz enthält. Man verwendet schwedisches Filtrirpapier und nimmt den Quadratcentimeter (qcm) als Einheit an. In der Augenheilkunst bedient man sich insonderheit dieser Papiere und es werden solche bereitet mit Kupfersulfat, Silbernitrat, Morphin- und Atropinsalzen, Calabarextract u. s. w. Viele dieser Papiere sind käuflich zu haben, man wende sich aber nur an ganz vertrauenswürdige Firmen. Kommt man in die Lage, selbst einmal solches Papier herstellen zu müssen, so theilt man ein 10 cm langes und ebenso breites Stück besten schwedischen Filtrirpapiers durch Bleistiftlinien genau in 100 qcm und, zur Bequemlichkeit für den Arzt, jeden Quadratcentimeter wieder in 10 gleiche Theile; an einem anderen ebenso grossen Stück Papier probirt man genau aus, wie viel Wasser nöthig ist, um das Papier gleichmässig zu durchfeuchten. Gesetzt nun, man solle Atropinpapier mit 0.001 Atropinsulfat pro Quadratcentimeter liefern, so wird man 0.1 Atropinsulfat in der gefundenen Menge Wasser (in der Regel werden es 0.5 sein) lösen und mit dieser Lösung das gegitterte Stück Papier gleichmässig durchfeuchten. Hätte man Zinkpapier à 0.01 Zinksulfat pro Quadratcentimeter zu bereiten, so würde man 1.0 Zinksulfat in 0.5 Wasser zu lösen haben und so fort. Die Hauptsache ist, die medicamentöse Lösung recht gleichmässig im Papier zu vertheilen; es ist deshalb rathsam, das Papier auf eine Glasscheibe zu legen, die Lösung mittelst eines Tropfglases an verschiedenen Stellen des Papiers aufzusetzen, dann die Ecken des Quadrats nach der Mitte zu umzulegen und das Ganze mit einer zweiten Glasscheibe sanft zu drücken. Man trocknet das Papier ohne Anwendung von Wärme.

**Charta muscarum,** Fliegenpapier. Giftiges: Man löst 20 Th. *Acidum arsenicosum* und 15 Th. *Kalium carbonicum* in 400 Th. *Wasser*, setzt 65 Th. *Zucker* hinzu und tränkt mit dieser Lösung Fliesspapier. Nach DIETERICH ist arsensaures Kali dem Arsenik vorzuziehen; er löst 20 Th. *Kalium arsenicicum* und 80 Th. *Zucker* in 900 Th. *Wasser* und verfährt damit wie vorher. — Giftfreies: Man kocht 100 Th. *Quassiaholz* mit 500 Th. *Wasser* zu 100 Th. Colatur, setzt 10 Th. *Zucker* zu und tränkt damit Fliesspapier.

**Charta naphtalinata,** Naphtalinpapier, Mottenpapier. Man löst entweder Naphtalin in Schwefelkohlenstoff (vorsichtig!) und tränkt damit halbgeleimtes Papier oder man schmilzt Naphtalin mit der doppelten Menge Paraffin zusammen und tränkt damit Papier nach Art des Wachspapieres.

**Charta nitrata** (Ph. Germ. I.), Charta nitrosa, Salpeterpapier. Man löst 1 Th. *Salpeter* in 4 Th. *Wasser* und tränkt damit Fliesspapier. — S. auch Asthma-Mittel Bd. I, pag. 699.

**Charta oleosa,** Oelpapier. In durch etwas Wachs verdickten Leinölfirniss wird Seidenpapier getaucht und getrocknet. Zweckmässig durch Paraffinpapier zu ersetzen.

**Charta paraffinata,** Paraffinpapier. Wird im Kleinen in gleicher Weise wie das Wachspapier bereitet, bei der Fabrikation im Grossen lässt man geleimtes Papier ohne Ende durch eine Lösung von Paraffin in Benzin und dann durch warme Walzen gehen.

**Charta piceata s. resinosa,** s. Charta antarthritica.

**Charta sinapisata,** Senfpapier, ist mit entöltem Senfpulver überzogenes Papier. Die Darstellung dieses Papieres im Kleinen ist nicht zu empfehlen. Das zu verwendende Senfmehl muss durch Petroleumäther vollständig entölt werden und wird dann auf Papier, welches mit Kautschukfirniss bestrichen ist, aufgewalzt.

G. Hofmann.

**Chartreuse,** ein feiner französischer Liqueur; die Originalvorschriften werden geheim gehalten, folgende Vorschrift soll eine gute Nachahmung liefern: Man digerirt 500 g Melisse, 250 g Coriander, je 125 g Angelicasamen, Ysopkraut und Wermuth, 30 g Angelicawurzel, 20 g Macis und je 15 g Arnicablumen, Cardamomen, Zimmt und Nelken mit 36 l 95procentigem Weingeist und 20 l Wasser einen Tag lang, destillirt dann ab und setzt dem Destillat einen Syrup aus 25 kg Zucker, 2 l feinstem Cognac, 25 g gelöste Citronensäure und endlich das an 100 l fehlende Quantum Wasser hinzu. Mit Safrantinctur gibt man dem Fabrikat die schön goldgelbe, mit Chlorophyll die grüne Farbe.

**Chasmanthera,** Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Menispermaceae*. — *Ch. Calumba Baillon* ist synonym mit *Jateorrhiza Calumba Miers.*

**Chasmus** (χαίνω, ich gähne), Gähnkrampf.

**Chateau-Gontier** im Depart. Mayenne besitzt eine kalte Eisenquelle. — **Chateau-neuf-les-bains** im Depart. Puy-de-Dôme besitzt Eisenthermen mit bedeutendem Gehalt an Alkalicarbonaten, Chlornatrium und Natronsulfat.

**Châtel guyon,** Depart. Puy-de-Dôme in Frankreich, besitzt vier warme Quellen von 27.5° bis 33°. Die Source Deval enthält in 1000 Th. $NaCl$ 2.426, $MgCl_2$ 0.66, $Ka_2SO_4$ 0.207, $MgSO_4$ 0.294, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.866, $CaH_2(CO_3)_2$ 2.619, $FeH_2(CO_3)_2$ 0.053. Die vier übrigen Quellen unterscheiden sich von dieser durch einen etwas geringeren Gehalt an $NaCl$ und $CaH_2(CO_3)_2$ und haben dafür etwas mehr $MgCl_2$ und führen $SiCl_2$ 0.027.

**Chateldon** im Depart. Puy-de-Dôme besitzt kalte alkalische Eisensäuerlinge, welche versendet werden.

**Chattami's Eau de charbon** ist (nach HAGER) Carbolsäurewasser mit etwa 15 Procent Spiritus, mit Pfefferminzöl parfümirt und mit Fuchsin röthlich gefärbt.

**Chaudes-aigues** in Frankreich, Depart. Cantal, besitzt Thermen von 57 bis 81.5°, welche nur 0.8 pro mille Salze enthalten.

**Chaudfontaine,** belgische Kochsalzthermen von 35°.

**Chaulmoogra,** von ROXBURGH 1874 aufgestellte, mit *Gynocardia* desselben Autors synonyme Gattung der *Bixaceae*, Abtheilung *Pangiaceae*.

*Semen Chaulmoograe* stammen von *Gynocardia odorata R. Brown*, einem in Vorder- und Hinterindien heimischen Strauche. Sie sind länglich oval, zugespitzt, unregelmässig kantig, von gelbbrauner Farbe, etwa 3 cm lang und halb so breit. Die Samenschale besteht aus drei Schichten sich kreuzender Stein-

zellen. Das Endosperm enthält Fett und Aleuronkörner. Der Embryo besteht aus grossen herzförmigen Cotyledonen und einer starken Radicula.

Sie enthalten in bedeutender Menge fettes Oel, welches durch kalte Pressung gewonnen wird *(Ol. Gynocardiae*, Chaulmoogra-Oel). Bei gewöhnlicher Temperatur fest, schmilzt es über 42°. Es ist von hellbrauner Farbe, unangenehmem Geruch und Geschmack, löslich in Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Benzin, weniger löslich in Aether und Alkohol. Enthält Gynocardsäure. Man verwendet die Samen oder das Oel (5 Tropfen pro dosi) gegen Hautkrankheiten. Die Samen sind in die indische Pharmakopöe aufgenommen und dienen zur Herstellung des *Unguent. Gynocardiae*.

An Stelle der genannten Samen verwendet man auch die der nahe verwandten: *Hydnocarpus Wightiana Blume, H. venenata Gärtner, H. inebrians Vahl, H. anthelmintica* (Ta-fung-tsze in China, Lukrabo in Siam).

Literatur: Flückiger und Hanbury, Pharmakographia. — Moeller, Pharmaceut. Journ. and Trans. 1884. Hartwich.

**Chaussier's Sirop de foie de soufre** (bei Croup empfohlen), besteht aus 3 Th. *Kalium sulfuratum* gelöst in 30 Th. *Aqua Foeniculi* und gemischt mit 100 Th. *Syrupus Sacchari*.

**Chavica,** von Miquel aufgestellte, jetzt zum Theile zu *Piper* gezogene Gattung der *Piperaceae*. In der neueren engeren Umgrenzung durch 2—4 Staubfäden mit extrorsen, zweiklappig aufspringenden Antheren charakterisirt. Von Chavica im engeren Sinne ist nichts in medicinischer Anwendung. Von Chavica in der alten Umgrenzung:

*Chavica officinarum Miq. (Piper Amalago L., P. longum Rumpf, P. officinarum Cas. DC.), Ch. Roxburghii Miq. (Piper longum L.), Ch. pepuloides Miq. (Piper pepuloides Roxb.)* und *Ch. silvatica Miq. (Piper silvaticum Roxb.)* liefern *Piper longum*. — S. Piper.

*Ch. Betle Miq. (Piper Betle L.), Ch. Siriboa Miq. (P. Siriboa L.)* und *Ch. Malamiri Miq.* liefern die Betelblätter (s. Bd. II, pag. 231).

Tschirch.

**Chavicin, Chavicinsäure.** Buchheim hat aus dem zur Trockne gedampften weingeistigen Extract des schwarzen Pfeffers mit Aether einen unkrystallisirbaren Körper ausgezogen, den er Chavicin nennt und der sich vom Piperin dadurch unterscheidet, dass er im Allgemeinen leichter löslich, amorph dickflüssig ist, einen ausserordentlich scharfen Pfeffergeschmack besitzt und mit weingeistiger Kalilauge sich in Piperidin und eine amorphe Säure, die Chavicinsäure, spaltet, die sich von der Piperinsäure durch die Leichtlöslichkeit in Weingeist und durch die Beständigkeit gegen kochende Chromsäuremischung unterscheidet. v. Schröder.

**Checkerberry** heisst in den Vereinigten Staaten sowohl *Gaultheria procumbens L. (Ericaceae)*, als auch *Mitchella repens L. (Rubiaceae)*. Erstere ist officinell, letztere als Diureticum ein Volksmittel.

**Cheinamidin und Cheinamin,** s. Chinaalkaloide.

**Cheiri,** *Cruciferen*-Gattung Adanson's, synonym mit *Cheiranthus R. Br.* — *Herba, Flores et Semen Cheiri* von dem als Zierpflanze häufig gezogenen, wohlriechenden *Cheiranthus Cheiri L.*, Goldlack, gelbe Viola oder Levkoje, waren einst in arzneilicher Verwendung. Sie enthalten ein dem ätherischen Senföle ähnliches Oel (Pless).

**Chekan,** chilenischer Name eines immergrünen Strauches *(Myrtus Chekan Spr.)*, dessen Blätter in Amerika als aromatisches Adstringens angewendet werden (Moeller, Pharm. Centralh. 1882). Nach Winter soll in den Blättern neben einem dem Eucalyptusöl ähnlichen Oele ein flüchtiges Alkaloid, Chekenin, vorkommen. Von anderer Seite wird die Existenz dieses Alkaloids bestritten.

**Chelerythrin.** In *Chelidonium majus*, reichlicher in der Wurzel und den unreifen Früchten, als im Kraut, neben Chelidonin. Ferner in der Wurzel von *Glaucium luteum* neben Glaucopicrin und in der von *Sanguinaria canadensis.* Darstellung: Man zieht die frische oder trockene Wurzel von *Chelidonium majus* mit schwefelsäurehaltigem Wasser aus, fällt die Flüssigkeit mit Ammoniak, wäscht den Niederschlag aus, befreit ihn durch Pressen möglichst von Wasser und löst ihn noch feucht in schwefelsäurehaltigem Weingeist. Letztere Lösung wird mit Wasser verdünnt, der Weingeist abdestillirt und mit Ammoniak gefällt. Den ausgewaschenen, getrockneten Niederschlag behandelt man mit Aether, welcher vorzugsweise das Chelerythrin löst. Der Rückstand der ätherischen Lösung bildet eine klebrige, terpentinartige Masse, welche man mit sehr wenig salzsäurehaltigem Wasser behandelt, wobei Harz zurückbleibt. Die hierbei gewonnene Lösung verdunstet man zur Trockne, wäscht den Rückstand mit Aether, welcher salzsaures Chelerythrin zurücklässt, löst dieses in wenig kaltem Wasser, wobei meistens salzsaures Chelidonin zurückbleibt, verdunstet, löst wieder etc. Aus der letzten Lösung fällt man mit Ammoniak das Chelerythrin, welches durch wiederholtes Auflösen in Aether gereinigt wird.

Eigenschaften: Formel $C_{19}H_{17}NO_4$. Krystallisirt in Warzen, welche aus feinen Nadeln zusammengesetzt sind. Schmeckt brennend, scharf und bitter. Löst sich leicht in Weingeist, daraus durch Wasser fällbar. Leicht löslich in Aether und flüchtigen und fetten Oelen. Bildet mit Säuren zum Theil krystallisirbare Salze. Aus ihren Lösungen fällen Ammoniak, Alkalien oder Magnesia Chelerythrin als grauweissen käsigen Niederschlag. Das salzsaure Salz ist eine rothe, krystallinische Masse, in Wasser und Weingeist, nicht in Aether löslich. Das schwefelsaure Salz krystallisirt schwierig, leichter das phosphorsaure. Das Platindoppelsalz ist ein orangerother Niederschlag. Das Chelerythrin färbt sich mit kleinen Mengen saurer Dämpfe sogleich roth. In den Lösungen der Salze erzeugt Gerbsäure einen gelbrothen Niederschlag. Essigsaures Chelerythrin wird durch Quecksilberchlorid und Silbernitrat gelbweiss, durch Chlorgold dunkelrothgelb, durch chromsaures Kali gelb und durch Jodtinctur kermesfarben gefällt. Salpetersäure färbt vorübergehend blutroth, Schwefelsäure löst es mit gelbrother Farbe. Ist giftig.

v. Schröder.

**Chelidonin.** Findet sich in der Wurzel, dem Kraut und den unreifen Früchten von *Chelidonium majus* (Schöllkraut) neben Chelerythrin.

Darstellung: Man benutzt hierzu am besten die Wurzel, da dieselbe am reichsten an dem Alkaloid ist. Hat man bei Darstellung von Chelerythrin den mit schwefelsäurehaltigem Wasser bereiteten Auszug der Wurzel mit Ammoniak ausgefällt und dem Niederschlag mit Aether das Chelerythrin entzogen, so löst man den Rückstand in möglichst wenig schwefelsäurehaltigem Wasser und vermischt mit der doppelten Menge concentrirter Salzsäure, welche salzsaures Chelidonin fällt. Es wird durch ammoniakhaltiges Wasser zerlegt und durch öfteres Auflösen in wenig säurehaltigem Wasser, Fällen mit Salzsäure und Zerlegen mit Ammoniak gereinigt, endlich aus kochendem Weingeist umkrystallisirt. Oder man löst in Essigsäure und verdunstet, worauf es ebenfalls in essigsäurefreien Krystallen anschiesst.

Eigenschaften: Hat die Formel $C_{19}H_{17}N_3O_3 + H_2O$ (Limpricht) oder $C_{20}H_{19}NO_5$ (Schmidt). Es bildet ein rein weisses, stark abfärbendes zartes Pulver, krystallisirt in farblosen, glasglänzenden Tafeln. Es ist geruchlos, schmeckt bitter und kratzend, reagirt alkalisch. Es schmilzt bei 130° zu einem farblosen Oel und verflüchtigt sich mit Wasserdämpfen. Unlöslich in Wasser und in krystallisirtem Zustand auch in Weingeist und Aether nur langsam löslich. Leichter löslich in fetten und flüchtigen Oelen, sowie in Amylalkohol. Ungiftig.

Die Chelidoninsalze sind farblos, meist krystallisirbar, von saurer Reaction, meist in Wasser löslich und schmecken rein bitter. Aus ihren Lösungen fällen Alkalien das Chelidonin als voluminösen käsigen Niederschlag, der sich unter der Flüssigkeit zu Körnern zusammenzieht. Salzsaures Chelidonin bildet freie Krystalle,

löst sich in 325 Th. Wasser von 18°, wird aber aus dieser Lösung durch concentrirte Salzsäure gefällt. Das schwefelsaure und phosphorsaure Salz sind krystallisirbar und leicht löslich, das essigsaure ist gummiartig. Das Platinchloridsalz ist ein gelber, flockiger, allmälig körnig werdender Niederschlag. Gerbsäure fällt die Chelidoninsalze weiss, Thierkohle schlägt aus ihnen das Alkaloid nieder.

v. Schröder.

**Chelidonium,** Gattung der *Papaveraceae*, mit nur einer Art: *Chelidonium majus L.*, Schöllkraut, Goldwurz, Gilbkraut, Augenkraut, Gottesgabe, Maikraut, Eclaire, Celandine, Gouwe. Perennirende, bis 1 m hohe Pflanze, die in Europa und dem südlichen Asien einheimisch und nach Nordamerika eingewandert ist. Sie enthält in allen Theilen so reichlich orangegelben Milchsaft, dass sie bei der geringsten Verletzung milcht.

Rhizom verhältnissmässig stark, mehrköpfig, nach unten ästig, aussen rothbraun, innen orangegelb. Stengel mehrere aus einem Rhizom, aufrecht, stumpfkantig, oben fast gabelästig, knotig gegliedert, an den Knoten angeschwollen, leicht zerbrechlich und zerstreut weich und weisslich behaart; Blätter alternirend zart und schlaff, oberseits lichtgrün, unterseits blaugrün und zottig behaart, leyerförmig. Die basalen Blätter sind rosettenförmig gehäuft, langgestielt, gefiedert-fiederspaltig, fünfpaarig, mit kurzgestielten Blättchen, deren Stiel am Grunde blattartig verbreitert ist, Blattspindel rinnenförmig; die Stengelblätter fiederspaltig, 2- bis 3paarig, unten kurzgestielt, oben sitzend. Die Fieder-Abschnitte der Blätter länglich-eiförmig, stumpf, doppelt lappig- und ungleich-eingeschnitten-gekerbt, an der Basis verschmolzen, der Endlappen grösser, tiefer dreilappig, gekerbt, mit dem obersten Blattpaar verschmolzen. Die gelben Blüthen (Mai—Herbst) stehen in end- und seitenständigen, gestielten, 3—8strahligen Dolden, Blüthenformel $K2\,C4\,A\infty\,G^{2}$. Kelch hinfällig, Corolle in der Knospenlage nur am oberen Theile schwach zerknittert. Der einfächerige, mit zahlreichen, an 2 Placenten sitzenden Ovulis versehene Fruchtknoten trägt einen kurzen Griffel, der am Ende eine schwach zweilappige Narbe besitzt. Die Kapsel ist schotenförmig, bis 5 cm lang und 4 cm breit, sie springt zweiklappig von unten nach oben auf. Die in der Mitte stehenbleibenden Placenten sind vom Griffel bekrönt. Die zahlreichen schiefeiförmigen braunen Samen tragen an der Raphe eine kammförmige Caruncula.

Aendert ab als *var. laciniatum Mill.* Sämmtliche Fiederblättchen länger gestielt wie die oberen Blattabschnitte, tiefer fiederspaltig mit länger eingeschnittenen Zipfeln, die Blätter erscheinen daher zerschlitzt mit spitzeren Einschnitten. Blüthen grösser, bisweilen gefüllt. Blüthenblätter oft eingeschnitten gekerbt.

*Herba Chelidonii majoris* (Germ. I., Austr., Belg., Graec., Hisp., Hung., Rom., Un. St.) ist das Kraut, und *Herba Chelidonii major. cum radice recens* (Ph. Russ.) die ganze frische blühende Pflanze.

Sie riecht beim Zerreiben eigenthümlich widerlich scharf und schmeckt scharf, brennend und bitter. Sie enthält Chelidonin, $C_{20}H_{19}NO_5$ (E. Schmidt), und Chelidonsäure $C_7H_4O_6$, ferner Chelidoxanthin und Chelerythrin (Sanguinarin, Chelin, Pyrrhopin) $C_{19}H_{17}NO_4$ (Dana, Probst, Polex, Schiel), eine besonders reichlich in der Wurzel vorkommende, krystallisirende Base. Die Chelidoninsäure (Zwenger) ist Bernsteinsäure (E. Schmidt); neben dieser findet sich auch viel Citronensäure (Haitinger) und Aepfelsäure.

Chelidonin und Chelerythrin bedingen den Geschmack und die Wirkung des Schöllkrautes. Der Gehalt an ihnen nimmt bei heissem und trockenem Wetter zu, bei regnerischem ab, bei Beginn der Blüthenbildung fällt er etwas, um nach einigen Tagen wieder zu steigen (Masing).

Der frische Milchsaft, der eigentliche Sitz der wirksamen Bestandtheile, zu 25 Procent im frischen Kraut enthalten, wirkt auf der Haut reizend und entzündungserregend, weshalb es vom Volke als Mittel gegen Warzen verwendet

wird; innerlich wirkt es in grossen Gaben giftig, zu 4—6.0 purgirend und harntreibend. Von ärztlicher Seite wird das Schöllkraut sehr selten verordnet. Den ausgepressten Saft setzt man in einer Menge von 1—2.0 anderen frischgepressten Säften hinzu. Das Extract aus dem frischen Kraute (Ausbeute circa 3 Procent) wird meist in Pillenform zu 0.5—1.5,0 verabreicht. Die Tinctur (RADEMACHER) gibt man zu 15—30 Tropfen.

Auch *Chelidonium laciniatum Mill.* (Südeuropa), *Ch. chinense DC. (Ch. majus Lour.)* und *Ch. japonicum Thunb.* (Japan) werden arzneilich verwendet.

*Herba Chelidonii minoris* ist das Kraut von *Ficaria ranunculoides Moench.*

*Chelidonium Glaucium L.* ist synonym mit *Glaucium flavum Crantz.*

Literatur: Haitinger, Monatsh. f. Chem. 1881. — Masing, Arch. d. Ph. (3) 8. — Probst, Ann. d. Chem. Ph. 29. — Polex, Arch. d. Ph. (2) 16. — Will, Ann. d. Chem. Ph. 35. — E. Schmidt, Naturforschervers. Strassburg 1885. — Lerch, Ann. d. Chem. Ph. 57. — Lietzenmayer, Dissertation, Erlangen 1878. Tschirch.

**Chelidoxanthin.** Findet sich in Wurzel, Kraut und Blüthe von *Chelidonium majus.* — Nachdem man der Wurzel durch verdünnte Schwefelsäure Chelerythrin und Chelidonin entzogen hat, erschöpft man den Rückstand mit heissem Wasser, fällt mit Bleizucker und zerlegt den Niederschlag mit Schwefelwasserstoff. Man erhitzt zur Lösung des Chelidoxanthins, welches sich beim Einengen als gelbe bröckelige Masse ausscheidet. Man digerirt letzteres mit Ammoniakwasser und Aether und extrahirt mit absolutem Weingeist. Beim Verdunsten der weingeistigen Lösung scheidet sich das Chelidoxanthin ab, welches mit kalter verdünnter Schwefelsäure, Ammoniakwasser und Aether zu waschen ist. — Gelbe zerreibliche Masse oder gelbe kurze Nadeln. Sehr bitter. Schwer löslich in kaltem, leichter in heissem Wasser, dasselbe gelb färbend. Schwer in Weingeist, nicht in Aether löslich. Säuren und Alkalien wirken nicht ein. v. Schröder.

**Chelius' Aetzpasta** ist Asbest, mit einer concentrirten Lösung von Chlorzink getränkt. — S. auch Aetzmittel, Bd. I, pag. 172.

**Chelone,** Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Scrophulariaceae.* Zumeist nordamerikanische Kräuter mit gegenständigen Blättern und beblätterten Inflorescenzen. Corolle vollkommen ausgebildet zweilippig, 4 Staubgefässe nebst dem Rudiment eines fünften, Frucht eine zweiklappige Kapsel.

*Chelone glabra L.,* Balmony, ein ausdauerndes, von Canada bis Texas verbreitetes, weissblüthiges, geruchloses Kraut, dient in der Homöopathie zur Bereitung einer bitteren Tinctur.

**Chelone** (Chelonia). Schildkrötengattung, zur Familie der Seeschildkröten *(Chelonidae)* gehörig, mit herzförmigem, vorn rundlich ausgerandetem, hinten zugespitztem Rückenschilde, welches, wie auch das Bauchschild, mit Hornplatten bedeckt ist; die das Rückenschild deckenden sind 13 Scheibenplatten und 25 bis 27 Randplatten; der Kopf ist mit 10—12 Schildern bedeckt. Von Bedeutung für die Pharmacie ist nur die Riesen- oder Suppenschildkröte, *Ch. viridis Schneider (Ch. Mydas Latz., Ch. esculenta Merr.)*, der sogenannte Greenback oder Turtle, eine bis 2 m lange und bis 500 kg schwere Seeschildkröte von dunkelgrüner Farbe mit helleren und dunkleren Flecken, mit aneinanderstossenden Rückenplatten, einkralligen Füssen und den Panzer überragendem Schwanze. Diese alle Meere der warmen Zone bewohnende, vorzüglich an den Küsten von Afrika und Amerika vorkommende, mitunter auch in's Mittelmeer und an die Küsten von England sich verirrende Schildkröte wird seit langer Zeit wegen ihres schmackhaften Fleisches in ihrer Heimat besonders während der Legezeit gefangen und lebend von Westindien nach Europa gebracht, wo das Fleisch früher zu

Krankensuppen (Schildkrötenbouillon, *Jusculum testudinum)* und nährenden Gallerten, jetzt aber meist zur Herstellung stark gewürzter, bei den Gourmands sehr in Ansehen stehender Suppen verwendet wird.

Ausserdem liefert *Ch. viridis* auch ein auf den Sechellen als Ersatzmittel des Leberthrans benutztes, wohlschmeckendes, gelbes, nicht leicht ranzig werdendes flüssiges Fett. Dieses Turtle oil der Sechellen ist wohlschmeckender als das Jamaika Turtle oil, angeblich von der nur halb so grossen Caouana, *Thalassochelys corticata Rondelet*, ist aber ganz verschieden von dem nur als Brenn- und Schmieröl verwendeten Schildkröteneieröl vom Amazonenstrom, das aus den Eiern noch kleinerer Lurchschildkröten, namentlich der Arran-Schildkröte, *Podocnemis expansa Wg.*, in sehr primitiver Weise dargestellt wird. Zur Gattung Chelone gehört ausser der Suppenschildkröte noch die fast 1 m lange, braune und gelb gezeichnete Karettschildkröte, Hawksbill oder Tortoise *Chelone imbricata L.*, deren sich dachzieglig überlagernde, 3—7 mm dicke Rückenplatten das bekannte Schildpatt oder Schildkrot bilden, das übrigens auch von anderen Schildkröten gewonnen wird. Die Platten von *Chelone viridis* (Turtle shells) sind zu dünn, um als Schildkrot zu dienen.

Th. Husemann.

**Cheltenham** in Gloucester (England) hat fünf Quellen, von denen die Fowlerquelle nur 0.87 fixe Bestandtheile, darunter $Fe_2 H_2 (CO_3)_4$ 0.056 in 1000 Th. enthält. Die anderen sind sehr reich an festen Bestandtheilen; es enthält die „starke Salzquelle Montpellier" in 1000 Th. $Na Cl$ 8.572, $Na_2 SO_4$ 1.150, $Mg SO_4$ 0.175, ferner $Na Br$ 0.049 und etwas $Na I$. Auch die Quellen Pittville und Royal old wells enthalten viel $Na Cl$ und $Na_2 SO_4$; die eine der letztgenannten enthält noch $Mg_2 SO_4$ 0.988 und etwas $Fe H_2 (CO_3)_2$.

**Cheltenhamer Salz** ist eine pulverige Mischung von je gleichen Theilen Natrium sulfuricum siccum, Magnesia sulfurica sicca, Kalium sulfuricum und Natrium chloratum. Als Abführmittel.

**Chemie.** Die Chemie, d. h. die Lehre von der Zusammensetzung der Stoffe, hat ihre Entwicklung als Wissenschaft vor kaum zwei Jahrhunderten begonnen. Wenn auch auf dem Gebiete der Technik und der Heilkunde chemische Thatsachen schon seit den ältesten Zeiten aufgefunden und nutzbar gemacht worden waren, so gehört doch die Zusammenfassung aller bekannten Thatsachen und der Versuch, Gesetzmässigkeiten daraus abzuleiten, der jüngsten Vergangenheit an. In den älteren Zeiten beschäftigte man sich ausschliesslich mit den äusseren, den physikalischen Eigenschaften der Stoffe; für die tiefgreifenden, chemischen Veränderungen, welche man bisweilen wahrnahm, wurde irgend eine scheinbar plausible Ursache angenommen, wie z. B., dass das Eisen, wenn es rostet, von einem Wurm zernagt würde, ohne dass auch nur der Versuch gemacht wurde, eine derartige Annahme zu erweisen. Nur nach einer Richtung hin suchte man schon frühzeitig chemische Veränderungen scheinbar wissenschaftlich auf experimentalem Wege herbeizuführen. Indem man nämlich die Abscheidung edler Metalle aus ihren Salzlösungen durch unedle als künstliche Erzeugung jener auffasste, beschäftigte man sich eifrig mit dem Problem, Edelmetalle aus unedlen zu bereiten und die vermeintliche Kunst, welche das Problem lösen sollte, ist mit dem Namen Chemie belegt worden.

Der Ursprung des Wortes „Chemie" ist noch nicht mit Sicherheit bekannt. Jedenfalls leitet es sich von dem egyptischen Worte Chêmi = „schwarz" her. Chêmi heisst „Egypten" als das Land der schwarzen Erde. Ob aber die Metallveredlungskunst ihren Namen herleitet von dem Namen des Landes, in welchem sie wahrscheinlich zuerst betrieben worden ist, oder ob sie als die Kunst der Zubereitung der „Schwärze", einer aus verschiedenen Pflanzensäften, Essig und anderen Stoffen hergestellten schwarzen Flüssigkeit, welche zur Umwandlung der Metalle

für erforderlich gehalten wurde, aufgefasst werden muss, ist zweifelhaft. Wie dem auch sein mag, sicher ist, dass die Metallveredlungskunst als Geheimwissenschaft von den egyptischen Priestern bereits in vorchristlicher Zeit betrieben, dass sie dann wahrscheinlich in Egypten von den Arabern kennen gelernt und durch diese, mit dem vorgesetzten arabischen Artikel „al" unter dem Namen „Alchymie" weiter verbreitet worden ist. Bei dem Suchen nach dem Recept, vermittelst dessen Silber und Gold aus geringwerthigen Metallen erzeugt werden könnte, eigneten sich die Alchymisten eine ziemlich hohe Experimentirfertigkeit an. Beispielsweise ist eine Bereitungsmethode der Mineralsäuren schon in dem dem Araber GEBER, der im 8. Jahrhundert gelebt haben soll, zugeschriebenen Buche genau angegeben. So blieb viele Jahrhunderte hindurch die Chemie lediglich die „Goldmacherkunst".

Erst mit Beginn des 16. Jahrhunderts wurde durch PARACELSUS als Aufgabe der Chemie neben der Goldmacherei die Heilung von Krankheiten betrachtet und als Zweig der Medicin aufgefasst, bis endlich BOYLE in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts der Chemie ihren richtigen Platz als einem besonderen Zweige der Naturwissenschaft, der sich ausschliesslich mit den Methoden, Stoffe zusammenzusetzen und diese in einfachere wieder zu zerlegen, zu befassen habe, anwies. Inzwischen war freilich der Glanz der Alchymie durch den fortdauernden Misserfolg und durch die häufigen, meist blutig bestraften Betrügereien der Adepten allmälig verblasst, wenn auch einzelne namhafte Alchymisten, wie BRANDT, KUNKEL, noch zu BOYLE'S Zeit Gläubige fanden. Demnach sind erst zwei Jahrhunderte verflossen, seitdem die Chemie als besondere Wissenschaft aufgefasst worden ist, obwohl die richtige Anschauung über die Zusammensetzung der Stoffe in ihren ersten Anfängen wiederum ein Jahrhundert später, im letzten Decennium des vorigen Jahrhunderts, von LAVOISIER entwickelt worden ist. Indem nämlich die am meisten in die Augen springende Veränderung, welche die meisten Stoffe erleiden, die Verbrennung, in den Vordergrund gestellt wurde, gelangte STAHL, von der alten alchymistischen Anschauung ausgehend, dass die verbrennlichen Körper einen als Schwefel bezeichneten Bestandtheil enthalten, zu der schnell allgemein angenommenen Phlogistontheorie, nach welcher die Metalle und alle anderen brennbaren Stoffe zusammengesetzt sein sollten aus irgend einem einfacheren Stoffe und aus einem und demselben Bestandtheil, dem Phlogiston (von φλόξ, die Flamme), die Verbrennung selbst eine Zersetzung, bei welcher das Phlogiston sich loslöse von dem anderen Bestandtheil, dem Verbrennungsproducte. So sollte z. B. der Schwefel zusammengesetzt sein aus Phlogiston und dem Verbrennungsproduct des Schwefels, also $SO_2$; letzteres war der Bestandtheil des Schwefels. Ebenso waren nach dieser Anschauung die Metalloxyde, welche man damals Metallkalke nannte, die einfacheren Stoffe, welche, mit Phlogiston sich verbindend, die Metalle lieferten. Alle Metalle betrachtete man als aus Phlogiston und Metallkalk zusammengesetzte Stoffe.

Eine solche Anschauung konnte nur so lange sich behaupten, als die chemischen Veränderungen der Stoffe nur qualitativ untersucht wurden. Sobald man jedoch angefangen, diese Veränderungen mit der Waage zu verfolgen — und es ist das unsterbliche Verdienst von LAVOISIER, gerade auf diese Seite chemischer Forschung mit so grossem Nachdruck hingewiesen zu haben — musste die Phlogistontheorie schnell besserer Erkenntniss weichen, und wenn auch im Laufe der letzten hundert Jahre das meiste von dem, was LAVOISIER behauptet hat, ergänzt oder umgeändert werden musste, so hat er doch den sicheren Boden geschaffen, auf welchem das stolze Gebäude unserer Wissenschaft aufgebaut worden ist.

Nachdem LAVOISIER auf Grund gewichtsanalytischer Resultate nachgewiesen, dass die basischen „Metallkalke" aus zwei Bestandtheilen, Metall und Sauerstoff, zusammengesetzt seien, nachdem er ferner in vielen Säuren ebenfalls Sauerstoff als integrirenden Bestandtheil gefunden hatte, nahm er an, dass alle Basen aus Metall und Sauerstoff, ebenso alle Säuren aus einem unzerlegbaren oder zerleg-

baren Theil und Sauerstoff bestehen, dass ferner die Salze aus Base und Säure sich zusammensetzen. Dabei darf nicht unbeachtet bleiben, dass unter Säuren gemeinhin die jetzt als Säureanhydride bezeichneten Verbindungen verstanden wurden. Diese „binäre“ Theorie fand eine willkommene Bestätigung durch die Entdeckung von DAVY (1807), dass die fixen Alkalien Verbindungen von bis dahin unbekannten Metallen mit Sauerstoff seien, fanden aber andererseits eine Einschränkung durch die Untersuchungen desselben Forschers, wonach die Salzsäure keinen Sauerstoff enthalte und die „oxydirte Salzsäure“ keine Verbindung eines hypothetischen Elementes „Murium“ mit Sauerstoff, sondern ein unzerlegbarer Körper, den er „Chlor“ nannte, sei. Gleichwohl blieb die Anschauung von der binären Bindungsweise der zusammengesetzten Körper herrschend. Man theilte alle Stoffe ein in unzerlegbare Körper oder Elemente und in zerlegbare oder zusammengesetzte Körper. Letztere waren zusammengesetzt entweder aus zwei Elementen oder aus zwei ihrerseits zerlegbaren Bestandtheilen, wie z. B. die Salze. Die wichtigen Entdeckungen über die Constanz der Verbindungsverhältnisse (Atomlehre von DALTON, von 1804 an), über die Gesetzmässigkeiten der Volumverhältnisse, in denen gasförmige Stoffe sich mit einander vereinigen (GAY-LUSSAC, 1808), über die Constanz der Atomwärmen (DULONG und PETIT, 1819) und der Molekularvolumina gasförmiger Stoffe (AVOGADRO, 1811) u. s. w., übten auf diese Anschauungen keinen Einfluss. Vielmehr bekamen dieselben noch festere Gestaltung durch die Entwicklung der elektrochemischen Theorie von BERZELIUS, wonach auch die allmälig in immer grösserer Zahl in ihrer Zusammensetzung ermittelten organischen Verbindungen aus je zwei zusammengesetzten Bestandtheilen, Radicalen, beständen, welche als in sich abgeschlossene fest gegliederte und gesondert für sich bestehende Stoffe mit einander verbunden gedacht wurden. Wie etwa im Kochsalz die beiden Elementaratome Natrium und Chlor, so wurden beispielsweise in der Essigsäure (wie sie damals geschrieben wurde, $C_4H_3O_3 = C_4H_6O_3 =$ Essigsäureanhydrid) die beiden Radicale $C_2H_3$ und $C_2O_3$ mit einander vereinigt angenommen. $C_2H_3$ war der elektropositive, $C_2O_3$ der elektronegative Bestandtheil der Verbindung.

Die Thatsache, dass es in den meisten Fällen nicht gelang, diese Radicale in isolirtem Zustande darzustellen, that der Theorie, welche bis 1840 allgemeine Geltung besass, keinen Eintrag.

Erst die Auffindung der wichtigen Thatsache, dass das so stark elektronegative Chlor im Stande sei, den so stark elektropositiven Wasserstoff ohne völlige Umgestaltung der wesentlichen Eigenschaften der Verbindung zu ersetzen, so dass schon beim Einleiten von Chlor in Essigsäure z. B. sich gechlorte Essigsäuren bilden, welche als $C_2H_2Cl . C_2O_3$ (Monochloressigsäure), $C_2HCl_2 . C_2O_3$ (Dichloressigsäure) und $C_2Cl_3 . C_2O_3$ (Trichloressigsäure) aufzufassen waren, gab Veranlassung zur Entwicklung der Substitutionstheorie. Als Uebergangsstadium könnte die von GERHARDT (1852) ausgebildete Typentheorie betrachtet werden, welche, lediglich die Haupteigenschaften der schnell an Zahl zunehmenden bekannten organischen Verbindungen in's Auge fassend, diese den einfachsten anorganischen Verbindungen an die Seite setzen und sie mit dem Wasser, dem Ammoniak, der Salzsäure etc. verglich. So wurden alle Alkohole und Säuren, ebenso die einfachen und zusammengesetzten Aether vom Typus „Wasser“, die Aminbasen und Säureamide vom Typus „Ammoniak“, die Chloride, Bromide etc. vom Typus „Salzsäure“ abgeleitet. Dabei wurde auf die innere Lagerung der Atome keine Rücksicht genommen. Aber diese Anschauung zeigte sich bald zu eng. Denn, da die chemische Formel in unzweideutiger Weise der Ausdruck für irgend eine einzige chemische Verbindung sein soll, gleichwohl aber allmälig vielfach Verbindungen bekannt wurden, von denen stets mehrere bei gleicher Zusammensetzung doch verschiedene Eigenschaften (Isomerien) besassen und nach dieser Anschauung nur durch eine einzige Formel ausdrückbar waren, so dass die Formel unentschieden liess, welche von den isomeren Verbindungen gemeint war, musste eine tiefere Auffassung der

Verbindungsverhältnisse Platz greifen. Denn die typische Schreibweise für sämmtliche Butylalkohole würde sein $\genfrac{}{}{0pt}{}{C_4H_9}{H}\!>\!O$, für alle drei Oxybenzoësäuren $\genfrac{}{}{0pt}{}{C_7H_4O}{H_2}\!>\!O_2$. Diese Formeln lassen aber nicht nur unentschieden, welcher von den vier Butylalkoholen, oder welche von den drei Oxybenzoësäuren damit ausgedrückt werden soll, sondern sie schliessen fast die Möglichkeit der doch thatsächlich vorhandenen Existenz der verschiedenen isomeren Verbindungen aus; wenigstens geben sie nicht den geringsten Aufschluss über den Grund der Möglichkeit.

Inzwischen hatte eine andere Thatsache, welche das Fundament bildet, auf dem die neueren Anschauungen sich aufbauten, immer mehr unter den Chemikern Verbreitung gefunden. Während man nämlich früher durch die chemischen Formeln ausschliesslich die Gewichtsverhältnisse, in denen die einzelnen Elemente mit einander sich verbinden, in möglichst einfacher Form zur Anschauung bringen wollte, bezeichnete man mit den Zeichen für die Elemente H, O, S, K, Na etc. diejenigen Gewichtsmengen, welche diesem Princip am meisten entsprachen. Beispielsweise wusste man durch die Analyse, dass das Wasser zu $^1/_9$ aus Wasserstoff und zu $^8/_9$ aus Sauerstoff besteht. Indem man nun nach einigem Schwanken das Gewicht des in irgend einer beliebigen Menge Wasser enthaltenen Wasserstoffs als Eins annahm, sagte man: Je ein Gewichtstheil Wasserstoff verbindet sich mit je acht Gewichtstheilen Sauerstoff, drückte einen Gewichtstheil Wasserstoff mit dem Buchstaben H und acht Gewichtstheile Sauerstoff mit dem Buchstaben O aus und schrieb die Formel für Wasser HO. Freilich ging man nicht consequent zu Werke. So hatte man in der einfachsten Stickstoffverbindung, dem Ammoniak, gefunden, dass mit je einem Gewichtstheile Wasserstoff $4^2/_3$ Gewichtstheile Stickstoff verbunden sind; man hätte demgemäss je $4^2/_3$ Gewichtstheile Stickstoff mit dem Buchstaben N bezeichnen und die Formel für Ammoniak NH schreiben müssen.

Allein dadurch wären die Formeln für die Sauerstoffverbindungen des Stickstoffes zu complicirt geworden, man zog es deshalb vor, mit dem Buchstaben N die dreifache Gewichtsmenge Stickstoff zu bezeichnen (14), schrieb deshalb die Formel für Ammoniak $NH_3$ und konnte nun die Formeln für die fünf Sauerstoffverbindungen des Stickstoffs in höchst einfacher Weise $NO$, $NO_2$, $NO_3$, $NO_4$, $NO_5$ $(O=8)$ schreiben.

Diese willkürliche Art der chemischen Schreibweise der Formeln musste weichen, als der Begriff Atom und Molekül sich allgemein Eingang in die Wissenschaft erzwungen hatte. Fussend auf der Hypothese von AVOGADRO über die Constanz der Molekularvolumina gasförmiger Stoffe (vergl. Artikel Atom), hatte man das Molekulargewicht einer grossen Reihe von vergasbaren Sauerstoffverbindungen bestimmt und gefunden, dass in jeder dieser Verbindungen in je einem Molekül stets entweder 16, oder 32 oder 48 oder 64 u. s. w., d. h. entweder 16 Gewichtstheile Sauerstoff oder ein Vielfaches dieser Gewichtsmenge enthalten sei. Man war durch die einfachsten Gesetze der Logik genöthigt anzunehmen, dass 16 Gewichtstheile Sauerstoff ein untheilbares Ganzes sein müssten, oder mit anderen Worten, dass ein Atom Sauerstoff ein 16 Mal so grosses Gewicht besitze, als ein Atom Wasserstoff. Da nun alle Stoffe aus elementaren Atomen bestehen, so entschloss man sich, die Atomgewichtsmenge eines jeden Elementes mit dessen Anfangsbuchstaben zu bezeichnen, so dass nun der Buchstabe O nicht mehr je 8, sondern je 16 Gewichtstheile Sauerstoff bedeutete. Nun sind aber mit 16 Gewichtstheilen Sauerstoff zwei Gewichtstheile Wasserstoff verbunden, folglich musste man die Formel für Wasser $H_2O$ schreiben. Die vielen Gesetzmässigkeiten, welche seitdem in Bezug auf die Elementaratome aufgefunden worden sind, wie die Atomwärme, das periodische System, machen diese Schreibweise zur einzig rationellen. Jetzt werden die Zeichen für die einzelnen Elemente fast allgemein (nur in Frankreich benutzt man noch häufiger die alte Schreibweise) in dem Sinne gebraucht, dass

damit die Atomgewichtsmenge ausgedrückt wird. Die Verbindungen aber schreibt man so, dass sie, wenn irgend möglich, diejenige Anzahl aller sie zusammensetzenden Elementaratome enthalten, welche einem Molekül entsprechen, so dass beispielsweise folgende gleich zusammengesetzte Stoffe mit den ihnen entsprechenden Molekularformeln bezeichnet werden: Formaldehyd $CH_2O$, Essigsäure $C_2H_4O_2$, Milchsäure $C_3H_6O_3$, Dioxybuttersäure $C_4H_8O_4$, Zucker $C_6H_{12}O_6$, alle gleich $n(CH_2O)$ zusammengesetzt. Nur bei denjenigen Verbindungen, über deren Molekulargrösse wir nichts wissen, namentlich bei den Metallsalzen, benutzen wir die möglichst einfache, die Atomverhältnissformel, z. B. schreiben wir Eisenchlorür $FeCl_2$, obwohl das Molekül desselben höchst wahrscheinlich ein Vielfaches dieser Formel ist.

Allein die namentlich in der organischen Chemie so häufig vorkommenden Isomeriefälle haben, wie oben erwähnt, in den letzten Jahrzehnten die Chemiker genöthigt, die einfachen Formeln weiter aufzulösen, um durch dieselben die Verschiedenheit der isomeren Verbindungen in Bezug auf ihre physikalischen (Aggregatzustand, Farbe, Geruch, Schmelz- und Siedepunkt), sowie namentlich auf ihre chemischen Eigenschaften (Verhalten gegen Reagentien) hervortreten zu lassen. Aus der Natur der Spaltungsproducte bei der Zersetzung und aus der Natur der benutzten Bestandtheile und der aus ihnen entstehenden Substanz bei der Synthese der Verbindungen suchte man Aufschluss zu erhalten über die Aneinanderkettung der verschiedenen in einem Molekül enthaltenen Kohlenstoffatome, ebenso über die mit einem jeden dieser Atome verbundenen anderen Elementaratome. Als einfachstes Beispiel sei die für die Essigsäure ermittelte Atomlagerung hier näher ausgeführt. In der Essigsäure sind 2 C, 4 H und 2 O zu einem Molekül verbunden.

Nun entsteht Essigsäure neben Ammoniak aus Cyanmethyl $C_2H_3N$, dieses wiederum aus Jodmethyl und Cyankalium, d. h. aus zwei Verbindungen, welche nur je ein Kohlenstoffatom enthalten und in denen an dieses Kohlenstoffatom die anderen Elemente gebunden sein müssen. Im Jodmethyl sind mit dem C drei H- und ein J-Atom vereinigt, bei der Einwirkung von Cyankalium auf das Jodid tritt das Jodatom mit dem Kalium des Cyankaliums in Bindung (es entsteht Jodkalium), und statt des Jodatoms vereinigt sich mit dem von dem Jodmethyl zurückbleibenden $CH_3$ das Cyan CN. In dem so entstandenen neuen Molekül kann aber sowohl das C des CN als auch das N mit dem Kohlenstoffatom des unverändert bleibenden $CH_3$ in Verbindung treten, in dem ersten Falle würden die beiden C an einander gekettet sein, das eine ausserdem mit 3 H, das andere mit N vereinigt: $H_3C—CN$, im zweiten Fall würde das eine C seine drei H, ausserdem das N des Cyans binden und der Kohlenstoff des Cyans würde lediglich mit dem Stickstoff, nicht aber mit dem Kohlenstoff des $CH_3$ verbunden sein, ausdrückbar durch die Formel $H_3C—N.C$. Bei der erwähnten Reaction entstehen thatsächlich beide möglichen Verbindungen.

Lässt man nun auf das erstere Cyanmethyl Salzsäure einwirken, so erhält man Salmiak und Essigsäure, also eine Substanz mit zwei Kohlenstoffatomen. Aber da die Reaction dadurch erfolgt, dass der Stickstoff vom Kohlenstoff sich lostrennt und sich mit Wasserstoff verbindet, während an seine Stelle 2 Sauerstoffatome und ein Wasserstoffatom treten, so muss die Formel für die Essigsäure $H_3C.CO_2H$ sein, d. h. das eine der beiden C ist mit 3 H, das andere mit 2 O und 1 H verbunden. Auch abgesehen von den verschiedenen Reactionen der Essigsäure wird schon durch die hier folgende Gleichung klar, dass die beiden O in ungleicher Weise mit dem C verbunden sind, dass das eine derselben zugleich das H gebunden enthält, so dass dieses H nicht direct mit dem Kohlenstoff verbunden ist und so sein abweichendes Verhalten, verglichen mit den 3 H des $CH_3$, leicht erklären lässt:

$$H_3C—C\,\boxed{N + \begin{matrix} HH\,O \\ H\,HO \end{matrix}} = NH_3 + H_3C—CO(OH).$$

Selbstverständlich soll ein derartiges Formelbild nicht etwa bedeuten, dass in der Essigsäure die verschiedenen Atome wie eine Perlenschnur zu einem Molekül

aufgereiht sind. Wir wissen weder über die Gestalt, noch über die Grösse der Atome, noch über die Gestalt der Moleküle irgend etwas. Mit obigem Bild soll nichts weiter angezeigt werden, als dass in dem Essigsäuremolekül zwei sich gegenseitig anziehende Kohlenstoffatome sich befinden, dass das eine der beiden noch ausserdem drei Wasserstoffatome, das andere zwei Sauerstoffatome anzieht, und dass endlich das eine der beiden Sauerstoffatome noch ein Wasserstoffatom in seiner Anziehungssphäre besitzt.

Am fruchtbarsten ist diese Anschauung, um deren Ausbildung KEKULÉ am meisten sich verdient gemacht hat, für die Entwicklung unserer Kenntnisse über die aromatischen Verbindungen geworden.

Indem KEKULÉ zuerst darlegte, dass die aromatischen Verbindungen sich in einfacher Weise vom Benzol herleiten lassen, und dass im Benzol selbst jedes der sechs Kohlenstoffatome mit einem Wasserstoffatome verbunden sei, ausserdem zwei benachbarte Kohlenstoffatome anziehe, kam er zu seinem berühmten Sechseckbilde für das Benzolmolekül und leitete daraus das Vorhandensein der vielen, damals noch wenig bekannten und erst seit dieser Zeit (1866) in immer neuer Bestätigung der Theorie dargestellten Isomeren her. Und immer neue und werthvolle Früchte zeitigt diese Theorie, seitdem man erkannt hat, dass fast sämmtliche Pflanzenalkaloide in derselben Weise vom Pyridin sich ableiten lassen, wie die aromatischen Verbindungen vom Benzol, und dass das Pyridin eine ganz ähnliche Constitution besitze wie das Benzol, so dass die in kleiner Menge im Steinkohlentheer, in etwas grösserer im thierischen Oel vorkommende Base, welche noch vor zehn Jahren ein sehr untergeordnetes Interesse besass, zu einer der wichtigsten und interessantesten Verbindungen für die Entwicklung der modernen Chemie geworden ist.

Aber schon beginnt diese Anschauung den Bedürfnissen nicht mehr zu genügen. Abgesehen davon, dass die Fälle sich mehren, wo isomere Verbindungen aufgefunden werden, welche bei glatter Zersetzung identische Zersetzungsproducte liefern, oder aus den gleichen Bestandtheilen sich aufbauen lassen, d. h. also chemisch identisch sind und doch verschiedene Eigenschaften besitzen, so dass man sie als physikalisch isomere Verbindungen bezeichnet hat, wird man immer mehr genöthigt, auf eine wichtige, seit langer Zeit bekannte und sowohl in der Wissenschaft wie in der Technik vielfach benutzte physikalische Eigenschaft vieler organischer Stoffe tiefer einzugehen. Die wichtigsten, im Pflanzen- und im Thierreich vorkommenden Stoffe besitzen die Fähigkeit, in Lösung die Ebene des polarisirten Lichtes zu drehen. Dagegen zeigen alle derartigen künstlich dargestellten Verbindungen diese Eigenschaft nicht. Die gewöhnliche Weinsäure ist rechtsdrehend, die aus Dibrombernsteinsäure dargestellte Weinsäure besitzt keine Wirkung auf polarisirtes Licht. Nun hat man aber gefunden, dass durch Erhitzen mit Wasser diese synthetisch dargestellte Weinsäure sich wenigstens theilweise in Traubensäure umwandelt, welche neben der Weinsäure in der Natur vorkommend, schon durch langsames Krystallisirenlassen vieler ihrer Salze sich leicht scheiden lässt in gewöhnliche Weinsäure und eine zweite Weinsäure, welche genau so stark linksdrehend ist, wie die gewöhnliche Weinsäure rechtsdrehend.

Wir haben also vier isomere Verbindungen zu unterscheiden, die Rechtsweinsäure, die Linksweinsäure, die Traubensäure und die synthetisch dargestellte oder inactive Weinsäure. Alle vier aber können nur durch dasselbe Formelbild

$$COOH.CHOH.CHOH.COOH$$

ausgedrückt werden. Es genügen also auch unsere sogenannten Constitutionsformeln nicht mehr, um unzweideutig nur eine einzige Verbindung zu bezeichnen.

Diese Verschiedenheiten, welche sich auch in der Löslichkeit der Säuren und ihrer Salze, in der Schmelzbarkeit etc. zeigen, können nur daher rühren, dass die vier Atome C, die sechs H und die sechs O des Weinsäuremoleküls im Raume verschiedenartig angeordnet sind, jedoch so, dass in ihnen allen 2 C mit je 2 O und 1 H und die anderen 2 C mit je 2 H und 1 O verbunden sind. Wir sind dem-

nach genöthigt, uns auch irgend welche Vorstellungen über die räumliche Anordnung der Atome zu Molekülen zu bilden. Den ersten Schritt dazu hat VAN'T HOFF gethan. Derselbe hat nämlich nachgewiesen, dass sämmtliche optisch activen Verbindungen, soweit ihre chemische Constitution aufgeklärt ist, wenigstens ein Kohlenstoffatom besitzen, welches mit vier unter einander verschiedenen Radicalen vereinigt ist. Ein solches Kohlenstoffatom nannte er asymmetrisches Atom. Betrachten wir als Beispiel die Weinsäure, so finden wir in derselben zwei solche asymmetrische Kohlenstoffatome, deren Asymmetrie durch folgendes Bild klar hervortritt:

$$\begin{array}{c} H \\ | \\ CO_2H—C—OH \\ | \\ CHOH\,.\,CO_2H \end{array} \quad = C_4H_6O_6$$

Das mittlere Kohlenstoffatom ist verbunden

1. mit einem H.
2. mit einem OH,
3. mit $CO_2H$,
4. mit $CHOH\,.\,CO_2H$.

Es wurde nun die Hypothese aufgestellt, dass sowohl alle optisch activen organischen Substanzen wenigstens ein derartiges asymmetrisches Kohlenstoffatom enthalten müssen, als auch alle Verbindungen, welche ein asymmetrisches Kohlenstoffatom besitzen, optisch activ sein können. Wenn daher alle synthetisch dargestellten Verbindungen dieser Art gewöhnlich kein Rotationsvermögen für die Ebene des polarisirten Lichtes besitzen, so komme dies daher, dass stets einer rechtsdrehenden Substanz eine mit derselben chemisch identische und in gleicher Stärke linksdrehende Substanz entspricht und dass, während wir in der Natur meist nur die eine oder die andere derselben antreffen, bei der Synthese stets beide in gleicher Menge und in inniger Verbindung mit einander sich bilden, so dass das so erhaltene Gemisch optisch inactiv sein muss. Nun gibt es verschiedene Mittel, um eine Trennung dieser Verbindungen in ihre beiden Componenten wenigstens annähernd zu bewirken. Zunächst führt die Bildung von Salzen zum Ziel. Ist die betreffende inactive Substanz eine Säure oder eine Base, so neutralisirt man dieselbe mit einer optisch activen Base oder Säure. Alsdann entsteht in übersättigten Lösungen fast ausschliesslich das Salz zweier in demselben Sinne drehenden Componenten. So ist in jüngster Zeit LADENBURG die interessante Synthese des Coniins vollständig gelungen, indem er α-Propylpyridin, $C_5H_4N\,.\,C_3H_7$, durch Natrium und Alkohol in die um 6 H reichere und mit Coniin mit Ausnahme des Drehungsvermögens in allen Punkten identische Base $C_5H_{10}N\,.\,C_3H_7 = C_8H_{17}N$ überführte. Diese optisch inactive Base verwandelte er durch gewöhnliche (Rechts-) Weinsäure in das Tartrat, stellte eine übersättigte Lösung her und liess sie durch einen hineingelegten Krystallsplitter aus gewöhnlichem weinsauren Coniin krystallisiren. Es krystallisirte ein Salz, aus welchem die durch Alkali frei gemachte Base auch dasselbe Drehungsvermögen zeigte, wie das natürliche Coniin.

Eine zweite Methode besteht in dem Schimmelnlassen der Lösung einer derartigen Substanz. In den meisten Fällen nämlich verzehrt der Schimmelpilz zunächst fast ausschliesslich den einen Bestandtheil der Verbindung, etwa den rechtsdrehenden, und erst wenn dieser aufgebraucht ist, den zweiten. Unterbricht man daher die Entwicklung des Pilzes, wenn ungefähr die Hälfte der Substanz verschwunden ist, so befindet sich in der Lösung, wenn auch nicht in reinem Zustande, der eine optisch active Bestandtheil der Substanz. So hat LEWKOWITSCH aus synthetisch dargestellter Mandelsäure und Gährungsmilchsäure optisch active Substanzen erhalten. Jedoch ist, wenn irgend angänglich, die erstere Methode vorzuziehen, weil man auf diese Weise beide in entgegengesetztem Sinne drehenden Bestandtheile erhält, während bei Benutzung der zweiten Methode der grössere

Theil der Substanz geopfert werden muss. Die Hypothese von VAN'T HOFF hat eine Bestätigung dadurch erfahren, dass es gelungen ist, die in der Natur nicht vorkommende Glycerinsäure, welche ein asymmetrisches Kohlenstoffatom enthält, optisch activ zu gewinnen.

VAN'T HOFF hat versucht, eine Erklärung dafür zu geben, dass Substanzen mit asymmetrischem Kohlenstoff optisch activ sein können. Wenn man die Anziehungskräfte eines derartigen Kohlenstoffatoms, welches mit vier verschiedenen Radicalen vereinigt ist, als ungleich lange vom Mittelpunkt C in den Raum ausstrahlende Linien sich vorstellt, so bilden die Endpunkte dieser vier Linien mit einander eine Schraubenlinie, deren Windung entweder von links nach rechts oder umgekehrt verläuft.

Allein die Versuche, sich Vorstellungen zu bilden von der räumlichen Anordnung der Atome im Molekül, sind bis jetzt noch so vereinzelt gemacht worden, dass hier nur darauf hingedeutet werden konnte. Es ist mehr als wahrscheinlich, dass in der nächsten Zukunft die Chemie nach dieser Richtung hin sich entwickeln wird.

A. Pinner.

**Chemisch-Braun** ist ein durch Einwirkung von Kaliumdichromat oder Ammoniumvanadat auf Catechu gewonnenes Braun. Dieses Braun führt auch den Namen Havanna-Braun.

**Chemische Harmonika.** Mit diesem wenig zutreffenden Namen bezeichnet man Töne oder eine harmonische Verbindung von Tönen, welche durch das Schwingen einer Luftsäule, hervorgerufen durch die Wasserstoffflamme, in verschieden hohen und verschieden weiten Glasröhren erzeugt werden.

**Chemische Tinte,** s. unter Tinte.

**Chemische Verwandtschaft** = Affinität, Bd. I, pag. 174.

**Chemische Zeichen** kommen mit fast alleiniger Ausnahme der Symbole für die Elemente heutzutage nicht mehr vor, s. auch Abkürzungen, Bd. I, pag. 22.

**Chemisches Feuerzeug,** s. DÖBEREINER's Feuerzeug.

**Chenocholalsäure,** $C_{27} H_{44} O_4$, das Spaltungsproduct der in der Gänsegalle vorkommenden Taurochenocholsäure, welche sich durch Kochen mit Barytwasser in Taurin und in die obengenannte Gallensäure zerlegt. Die Säure ist löslich in Alkohol und Aether, unlöslich in Wasser, sie gibt die PETTENKOFER'sche Gallensäure-Reaction — S. Cholsäure.

Loebisch.

**Chenopodiaceae,** Familie der *Centrospermae* mit den Hauptgattungen: *Atriplex, Beta, Blitum, Chenopodium, Salicornia, Salsola, Spinacia, Suaeda.* Charakter: Blätter spiralig, nur die unteren gegenständig, zuweilen *(Salicornia)* unentwickelt. Perigon 3—5theilig oder ganz fehlend, öfter nach dem Abblühen sich vergrössernd. Staubgefässe 5—1, vor den Perigonzipfeln. Griffel 2—4spaltig oder 2—4 Narben. Fruchtknoten einfächerig, Frucht nicht aufspringend.

**Chenopodin,** Bitterstoff in *Chenopodium album L.* — Man kocht den Saft der blühenden Pflanze auf, filtrirt vom Eiweiss und Chlorophyll ab, dampft ein und extrahirt den Rückstand mit Weingeist, welcher beim Verdunsten Chenopodin ausscheidet, welches mit Aether und absolutem Alkohol zu waschen ist. Gelbweisse, fast geruchlose Körner, von fadem Geschmack. Neutral. Löst sich wenig in kaltem Wasser, mehr in schwachem Weingeist, schwierig in absolutem Alkohol. Wird durch verdünnte Säuren und Alkalien nicht verändert.

v. Schröder.

**Chenopodium,** Gattung der nach ihr benannten Familie. Mehlig oder drüsig behaarte Kräuter, selten Halbsträucher mit alternirenden Blättern und achsel-

ständigen Inflorescenzen. Die Blüthen sind ☿, oder durch Abort ♀. Perigon ohne Deckblätter und ohne Anhängsel, 2—5spaltig, Staubgefässe 1—5, Narben 2—3. Schlauchfrucht häutig, eiförmig oder flachkugelig, frei, vom unveränderten Perigon eingeschlossen. Samen krustig, Embryo ringförmig um das mehlige Endosperm.

I. *Chenopodium ambrosioides L.*, Mexikanisches Traubenkraut, Jesuitenthee, ist ein ⊙, hellgrünes, zerstreut kurzhaariges Kraut mit 30—60 cm hohem, gefurchtem Stengel. Die Blätter sind kurz gestielt, beiderseits verschmälert, entfernt buchtig gezähnt, die obersten fast ganzrandig, unterseits drüsig punktirt. Die knäuelförmigen Inflorescenzen, deren Endblüthen ☿, Seitenblüthen ♀ sind, setzen beblätterte unterbrochene Scheinähren zusammen.

Die im tropischen Amerika heimische Pflanze wird zum Arzneigebrauch cultivirt und verwildert leicht, sogar bei uns. Von ihr stammt

*Herba Chenopodii ambrosioidis s. Botryos mexicanae* (Ph. Germ. I., Gall., Belg., Russ., Graec., Hisp.), welche zur vollen Blüthezeit (Juli) zu sammeln ist. Das Kraut riecht und schmeckt kampferartig; es enthält bis zu 1 Procent eines ätherischen, farblosen Oeles, welches nach Pfefferminz riecht.

Die Verwendung als Nervinum ist veraltet. Als Volksmittel benützt man es noch hie und da im Infus (1:10—15) oder äusserlich zu Umschlägen und Kräuterkissen.

II. *Chenopodium anthelminthicum L.*, Wormseed, eine der vorigen ähnliche, ebenfalls in Amerika heimische, aber perennirende Art, besitzt entfernt gesägte Blätter und dichtblüthige, blattlose Scheinähren.

Die ganze Pflanze soll wurmwidrige Eigenschaften besitzen, vorzüglich verwendet man jedoch in Amerika als Ascaridenmittel die Früchte und das aus denselben destillirte ätherische Oel. Die Früchtchen sind grünlich, vom fünfspaltigen Perigon ganz eingehüllt, von stark aromatischem Geruch und gewürzhaft bitterem Geschmack.

III. *Chenopodium Quinoa L.*, in Chile heimisch, ist ⊙, bis 1.5 cm hoch, mit spiessförmigen, in der Jugend mehlig bestaubten Blättern und dichten, ästigen Blüthenschwänzen. Die kleinhirsegrossen Samen sind mehlreich und werden in der Heimat gegessen.

IV. *Chenopodium Botrys L.*, im südlichen Europa, in Westasien, selten auch bei uns vorkommend, ist ⊙, besitzt buchtig fiederspaltige Blätter und ist vor allen bei uns heimischen Arten dadurch ausgezeichnet, dass die ganze Pflanze drüsig-klebrig ist. Es werden ihr ebenfalls wurmwidrige Eigenschaften zugeschrieben, in Spanien sind die Fruchtähren officinell. J. Moeller.

**Chermes.** Aus dem Italienischen übernommene Schreibweise für Kermes, besonders bei den aus der Levante bezogenen Grana Kermes üblich.

Th. Husemann.

**Cherry Rock** in Gloucester besitzt ein Bitterwasser, welches im Liter 6.4 Salze, hauptsächlich Magnesia-, Natron- und Kalksulfat, nebst etwas Chlornatrium enthält.

**Cherry soda water syrup** ist Syrupus Cerasorum mit einem Zusatz von etwa anderthalb Procent Acidum citricum.

**Cherwy's Decoctum Parai,** ein von KIETZ & Co. vertriebenes Geheimmittel, ist (nach HAGER) eine dem bekannten ZITTMANN'schen Decoct ganz ähnliche Flüssigkeit. — **Cherwy's Pilulae Parai** sind 0.1 g schwere Pillen mit Aloë, Scammonium und Chinarinde.

**Chevalier's Mundwasser** (Pneumatokatharterion) ist eine filtrirte Mischung aus 10 Th. *Chlorkalk*, 50 Th. *Aqua*, 50 Th. *Spiritus* und $^1/_{10}$ Th. *Nelkenöl*.

— **Ch.'s Spiritus antirheumaticus** ist eine Mischung von 0.2 g *Oleum Crotonis*, 0.6 g *Natrium carbon.* und 15.0 g *Spiritus Menthae piper.*

**Chevallier's Life for the hair** ist eines der vielen, Blei enthaltenden Haarfärbemittel.

**Chewstick** ist der in den Vereinigten Staaten gebräuchliche Name für die Stengel von *Gouania domingensis L. (Rhamnaceae).* Sie sind stielrund, 8 bis 16 mm dick und haben eine schmutzig graubraune, etwa millimeterdicke Rinde. In dem dottergelben, grobporigen Holze zählt man um das compacte rundliche Mark 1—3 Jahreslagen. Anatomisch ist die Rinde charakterisirt durch ausserordentlich breite primäre Bastfasern (0.06 mm), tangential geschichtete secundäre Bastfaserplatten, welche von Krystallen umgeben sind, einzelne kleine Steinzellengruppen in der Mittelrinde und Bündel von Gerbstoffschläuchen im Weichbaste. Im Holze sind die offen communicirenden, oval behöften Gefässe und zahlreiche Krystallkammerfasern bemerkenswerth. Der gelbe Farbstoff, welcher die Zellmembranen imprägnirt, ist in heissem Wasser vollständig löslich, geschmacklos und reagirt nicht auf Gerbstoff.

Der Bitterstoff, welchem die „Kaustengel" ihre Anwendung verdanken, ist nur in der Rinde enthalten. J. Moeller.

**Chianciano** in Italien, Provinz Siena, besitzt Thermen von 15—39°, welche Sulfate, Carbonate und wenig Chloride enthalten.

**Chicaroth,** $C_8H_8O_3$, ein rother Farbstoff, der in dem im Handel befindlichen Farbmaterial Chica, Carajuru, Carucru enthalten ist. Die Chica wird durch Gährung der Blätter von *Bignonia Chica Humb.*, eines Kletterstrauches am Orinoco (s. pag. 257), gewonnen, zu Kuchen geformt und aus diesen kann das Chicaroth durch Auskochen mit Alkohol oder auch mit Aether extrahirt werden. Es ist unlöslich in Wasser, wenig löslich in Aether, leicht löslich in Alkohol, löslich in wässerigen Alkalien und Ammoniak, daraus durch Säuren fällbar, von Salpetersäure wird das Chicaroth zu Anissäure oxydirt.

**Chiclana** im südlichen Spanien besitzt Quellen von 18°, welche Chlornatrium, Gyps und Schwefelcalcium enthalten.

**Chicle,** s. Balata, Bd. II, pag. 120.

**Chicma,** die Samen einiger *Cassia*-Arten, deren schleimiges Infus (1—2 : 100) im Orient als Augenwasser benützt wird.

**Chilen-Kaffee** ist ein Surrogat aus *Cassia*-Samen. — S. Mogdad.

**Chilisalpeter** heisst der im rohen Zustande aus Chile nach Europa kommende Natronsalpeter.

**Chilly, Chillies,** heissen die kleinfrüchtigen ostindischen und amerikanischen Varietäten des spanischen Pfeffers. — S. Capsicum, pag. 538.

**Chimaphila,** Gattung der *Ericaceae,* Unterfamilie *Pyroleae*, charakterisirt durch doldige Blüthenstände, einen den Grund des Fruchtknotens umgebenden, ganzrandigen Napf und aufrechte Kapselfrüchte mit kahlen Klappenrändern.

Die Blätter von *Chimaphila umbellata Nutt. (Ch. corymbosa Pursh, Pyrola umbellata L.),* Pipsissewa, Prince's pine, Wintergreen, eines auch in Deutschland vorkommenden, kleinen, wintergrünen Strauches, sind in den Vereinigten Staaten officinell. Sie sind kurz gestielt, bis 5 cm lang und 10 mm breit, am Rande theilweise umgebogen, entfernt gesägt, lederig, geruchlos, süsslich, später zusammenziehend bitter schmeckend.

Ausser Gerbstoff und Arbutin enthalten dieselben auch einen gelben krystallinischen Körper: Chimaphilin (FAIRBANK).

*Herba Chimaphilae* ist ein Diureticum (Harnkraut) und wird in Amerika meist als Decoct (1 : 10—20) oder Extract angewendet, bei uns mitunter auch als Thee.

**Chimaphilin.** Ein indifferenter Stoff, der in den Blättern und Stengeln von *Pyrola umbellata L.* enthalten ist und daraus sowohl durch Extraction mit verdünntem Alkohol, als auch durch Destillation mit Wasserdämpfen gewonnen werden kann. Goldgelbe, 4—5 cm lange, geschmack- und geruchlose Krystalle, schmelzbar, sublimirbar, kaum löslich in Wasser, löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, flüchtigen und fetten Oelen.

**Chimogén** ist Petroleumäther.

**Chimosin,** eine ehemals gebrauchte Bezeichnung für Pepsin.

**China nodosa.** Die Wurzelstöcke einiger *Smilax*-Arten bringen an kurzen, dünnen Ausläufern dicke; meist etwas abgeplattete, sehr unregelmässig gestaltete Knollen von brauner Farbe hervor, die den Charakter unentwickelter Internodien haben. Ehe man sie in den Handel bringt, entfernt man meist die Rinde und sie bestehen dann aus einem Parenchym dickwandiger poröser Zellen, die Stärke in 50 $\mu$ grossen Körnern, zuweilen Oxalatkrystalle (Krystallschläuche) und braune Klumpen enthalten. Durch das Parenchym sind zarte Gefässbündel zerstreut. Sie werden von *Smilax China L., Sm. glabra Roxb., Sm. lanceaefolia Roxb.* von Indien bis Japan gesammelt und gelangen als *Rad. Chinae nodosae s. ponderosae*, Pockenwurzel, franz. Squine, engl. China root in den Handel. In Europa finden sie kaum noch Verwendung, um so mehr dagegen in China, wo man sie als Antisyphiliticum und Aphrodisiacum schätzt.

Zuweilen werden ihnen aus Südamerika stammende leichtere Knollen, vielleicht von *Smilax Pseudochina L., Sm. tenuifolia Michaux, Sm. Balbisiana Kunth, Sm. Japicanga Grisebach, Sm. syringoides Grisebach, Sm. brasiliensis Sprengel* als *Rad. Chinae levis seu occidentalis* untergeschoben.

REINICH hat aus den chinesischen Knollen einen krystallisirbaren Körper, Smilachin, gewonnen. Parillin enthalten sie nach FLÜCKIGER nicht.

Hartwich.

**China-Clay** ist Kaolin englischer Provenienz; es wird in den grossen Kaolingruben von Cornwall gefördert. Es bildet das Hauptmaterial für die Fabrikation des echten Porzellans. Der Name hat mit China nichts zu thun, sondern kommt von dem englischen china, d. i. Porzellan; china-clay heisst also wörtlich: Porzellanerde. Die Bezeichnung, welche anfänglich lediglich für englische Thonerde galt, wird in jüngerer Zeit auf alle zur Porzellanfabrikation verwendbare, bessere Thonerde angewendet. Der Name wird auch vielfach für feingeschlemmten Thon, der als Füllmittel dient (z. B. in der Papierfabrikation), angewendet.

**Chinaäther,** *Aether chinicus,* von PIGNOCCA zur Inhalation bei Intermittens empfohlen, jetzt aber wohl kaum mehr gebraucht, wurde gewonnen durch Destillation des chinasauren Kalkes mit Schwefelsäure und Alkohol.

**Chinaalkaloide.** Unter dieser Bezeichnung fasst man eine grössere Anzahl basischer Körper zusammen, welche mit organischen Säuren verbunden ausschliesslich in der Rinde der *Cinchona*- und *Remijia*-Arten vorkommen. Wenngleich ein genauer Einblick in die Structur der Chinabasen bis heute noch nicht gewonnen wurde, so glaubt man doch auf Grund ihrer Umsetzungsproducte zu der Annahme berechtigt zu sein, dass dieselben als substituirte Dichinoline aufgefasst werden müssen. Angesichts der allseitigen Anstrengungen, den inneren Aufbau der Chinaalkaloide zu ermitteln, darf man an eine Erreichung dieses Ziels und damit an das Gelingen der Synthese des Chinins in einer nicht allzu entfernten Zeit glauben. Dagegen ist es eine ganz andere Frage, ob damit die erhofften materiellen Vortheile verknüpft sein werden, denn wenn man sich

den heutigen Handelswerth anderer Chinolinderivate, z. B. des Antipyrins, Kaïrins und Thallins, vergegenwärtigt, welcher das Doppelte bis Vierfache vom heutigen Marktpreise des Chinins beträgt, und sich erinnert, dass uns eine dauernde Quelle für letzteres in den ausgedehnten Chinaplantagen Ostindiens zur Verfügung steht, so darf man an grossen pecuniären Consequenzen des Gelingens der Synthese von Chinaalkaloiden einigermassen zweifeln.

Die weitaus wichtigste Base der Chinarinden ist zwar das Chinin, allein gleichwohl werden die Rinden nicht ausschliesslich auf ihren Gehalt an Chinin, sondern vielfach, so also auch nach der deutschen Pharmakopöe, auf ihren Gesammtalkaloidgehalt untersucht. Die Zahl der für diesen Zweck empfohlenen Methoden ist eine sehr grosse. Es mögen hier zunächst deren zwei, das Verfahren der deutschen und dasjenige der österreichischen Pharmakopöe kurz skizzirt sein unter Anreihung einiger anderer Methoden.

1. Man schüttelt 20 g der Rinde mit einer Mischung aus 10 g Ammoniak, 20 g Weingeist und 170 g Aether öfters gut durch, giesst nach 24 Stunden 120 g klar ab, säuert die Lösung mit Salzsäure an, verdunstet den Aether, setzt zum filtrirten Rückstand so lange Kalilauge, bis kein Niederschlag mehr entsteht, sammelt den letzteren, trocknet vorsichtig und wägt. Das Verlangen des Verbleibens einer Alkaloidmenge von 0.42 g wird von allen besseren Rinden heute übertroffen.

2. Die gepulverte Rinde wird mit einem Viertel ihres Gewichts an Aetzkalk, welchen man mit seiner zehnfachen Menge Wasser gelöscht hat, gemischt, das Gemenge bei gelinder Wärme getrocknet, das trockene Pulver mit 10 Th. Spiritus bei Siedetemperatur ausgezogen, der Rückstand nochmals mit der gleichen Menge Weingeist heiss behandelt, von den vereinigten Auszügen der Weingeist abdestillirt, nachdem man zuvor mit Schwefelsäure angesäuert hatte, dann der Rückstand im Wasserbad auf ein kleines Volumen eingeengt, nach mehrstündigem Stehen filtrirt, aus dem Filtrat aber die Alkaloide durch Natronlauge gefällt und nach dem Trocknen gewogen. Dabei sollen je nach der in Arbeit genommenen Rindensorte bei China rubra 2.5, bei regia 2.0, bei fusca endlich nur 1.0 Procent Alkaloid hinterbleiben.

3. Etwas abweichend verfährt FLÜCKIGER. Er kocht 20 g der fein gepulverten Rinde mit 80 g Wasser auf, fügt nach dem Erkalten 50 g 10procentiger Kalkmilch bei, dampft im Wasserbade bis zur feuchtbröckeligen Masse ein und treibt dann durch die in einen Aetherextractionsapparat mit Rückflusskühler gebrachte Masse so lange Aether, bis der abtropfende mit Kaliumquecksilberjodid keine Reaction mehr gibt, wozu beinahe ein ganzer Tag nöthig ist. Hierauf setzt man dem Aetherauszug 36 ccm Zehntel-Normalsalzsäure zu, destillirt den Aether ab und macht den Rückstand mit Salzsäure deutlich sauer. Man lässt erkalten, filtrirt und mischt zunächst 40 ccm Zehntel-Normalnatron, dann aber von letzterem fortgesetzt weitere kleine Mengen so lange zu, bis nach erfolgter Klärung durch einen neuen Zusatz keine Fällung mehr entsteht. Der Rückstand wird gesammelt und so lange mit kaltem Wasser gewaschen, bis das Waschwasser in einer kalt gesättigten wässerigen Chininlösung keine Trübung mehr hervorruft. Man hat jetzt nur noch den Niederschlag zuerst auf Löschpapier, später auf einem Uhrglase über Schwefelsäure und zuletzt auf dem Wasserbade zu trocknen.

4. SQUIBB vermeidet den etwas complicirten Aetherextractionsapparat durch Benützung von Amylalkohol, statt dessen aber auch andere, im Vergleich mit Aether weniger flüchtige Flüssigkeiten als Extractionsmittel des Rindenpulvers dienen können. Er mischt 5 g des letzteren mit 15 g Wasser und 1.25 g Aetzkalk, trocknet und erwärmt hierauf das trockene Gemenge in einem Kolben mit 15 ccm Amylalkohol auf dem Wasserbad. Nach dem Erkalten schüttelt man einige Zeit mit 60 ccm Aether und filtrirt unter Nachspülen des Pulvers im Kolben mit einer Mischung aus 6 ccm Amylalkohol und 24 ccm Aether. Der Filterinhalt wird sodann mit der nämlichen Mischung nachgewaschen. Das gesammte Filtrat wird auf 10 g eingeengt, mit 4 ccm Normaloxalsäurelösung durchgeschüttelt und die alkoholische,

abgehobene Lösung mehrmals mit warmem Wasser und 1 ccm Oxalsäurelösung geschüttelt.

Aus den vereinigten sauren Lösungen werden die Alkaloide durch Normalalkali freigemacht und sofort durch Schütteln der Flüssigkeit mit Chloroform in letzteres übergeführt. Nachdem man dem Chloroform durch mehrmaliges Schütteln mit Wasser alle Spuren etwaiger anderer Stoffe entzogen hat, liefert es beim Verdunsten die sämmtlichen in der Chinarinde enthalten gewesenen Alkaloide in direct wägbarer Form.

5. Endlich ist noch die HAGER'sche Bestimmungsmethode zu erwähnen. Nach ihr werden 10 g des Rindenpulvers mit 130 g Wasser und 20 Tropfen Kalilauge von 1.30 spec. Gew. eine Viertelstunde lang in einer Porzellanschale unter Umrühren gekocht, worauf man nach Zusatz von 15 g verdünnter Schwefelsäure von 1.115 spec. Gew. eine weitere Viertelstunde kocht und das halb erkaltete Gemenge auf ein Volumen von 110 ccm bringt. Nun wird durch ein 10—11 cm Filter filtrirt und zur Fällung von 60 ccm Filtrat mit 50 ccm oder einer überhaupt ausreichenden Menge bei mittlerer Temperatur gesättigter wässeriger Picrinsäurelösung geschritten, um schliesslich den Niederschlag im tarirten Filter zu sammeln, zu trocknen und zu wägen. Das erhaltene Gewicht, multiplicirt mit 0.425, ergibt den Alkaloidgehalt von 6 g Rinde, welcher dann weiter auf Procente umzurechnen ist.

Es soll hier noch bemerkt werden, dass der Alkaloidgehalt der Chinarinden nach übereinstimmenden und schon sehr alten Beobachtungen mit dem langen Lagern zurückgeht.

Das nach einer der verschiedenen Methoden gewonnene Alkaloidgemenge besitzt je nach der Art der verwendeten Chinarinde eine sehr wechselnde Zusammensetzung, da bald das Chinin, bald das Cinchonin in vorwiegendem Grade vorhanden ist und auch die übrigen Chinaalkaloide der Menge nach schwanken. In der Regel handelt es sich für praktische Zwecke nur um die Bestimmung, wie viel Chinin in dem Gemenge vorhanden ist, und man bedient sich hierzu der weiter unten angegebenen Methoden. Was in Frankreich als *Chininum crudum* im Handel, ist ein solches Alkaloidgemenge mit Gehalt an Harz und unorganischen Salzen.

Ein ähnliches Gemenge von Chinaalkaloiden ist das Chinetum oder Quinetum, von dem in Britisch-Ostindien alljährlich Tausende von Kilogrammen verbraucht werden, dessen Ruf aber durch theilweise unter 10 Procent sinkenden Chiningehalt sehr geschädigt worden ist. Man kann sich solches Chinetum selbst bereiten, indem man die aus *China succirubra* gewonnenen Rohalkaloide in einem sehr geringen Ueberschuss von Salpetersäure auflöst und die bis nahe zum Siedepunkt erhitzte Flüssigkeit mit Natronlage kaum alkalisch macht, nach dem Erkalten von der harzartigen, am Boden ausgeschiedenen Masse abgiesst, aus der klaren Flüssigkeit aber durch überschüssiges Natron das Chinet fällt, welches mit wenig Wasser gewaschen und auf Glasplatten getrocknet nach dem Zerreiben ein weisses Pulver von etwa 20 Procent Chiningehalt darstellt. Eine Zukunft dürfte dieses Präparat übrigens auf europäischem Boden kaum haben, auch nicht in der Form des

*Chinetum* oder *Quinetum sulfuricum*, welches als gleichfalls amorphe Substanz durch Auflösen des Quinetum in einer gerade ausreichenden Menge verdünnter Schwefelsäure und Eintrocknen der Lösung erhalten wird.

Cinchoquinine ist ein im amerikanischen Handel vorkommendes, dem Chinetum ähnliches Präparat, ebenso wie *Chininum crudum*, von bräunlicher Farbe.

**Chinin,** $C_{20}H_{24}N_2O_2$, fällt bei Abscheidung aus seinen Lösungen zwar als solches nieder, geht aber rasch in ein Hydrat mit 3 Aequivalenten Wasser über und hat dann folgende schon von LIEBIG (1838) ermittelte procentische Zusammensetzung: C : 63.49, H : 6.35, N : 7.41, O : 8.47, $H_2O$ : 14.28. Isolirt wurde das Chinin erstmals von PELLETIER und CAVENTOU 1820 aus der Chinarinde, worin

es verbunden mit Chinasäure und Chinagerbsäure enthalten ist. Besonders reich an Chinin sind die Rinden von *Cinchona Calisaya, C. lancifolia, C. officinalis* und ganz hauptsächlich diejenigen der in Ostindien cultivirten *Cinchona Ledgeriana* und *succirubra*. Während die südamerikanischen Rinden der dort einheimischen Bäume zumeist nur 2—3 Procent, selten bis zu 5 Procent Chinin enthalten, steigt dieser Gehalt in den Rinden der ostindischen und javanischen Chinaculturen bis zu 13 Procent an. Andererseits sinkt ausnahmsweise der Chiningehalt auf Spuren herab, ohne dass man im Stande wäre, aus dem Ansehen der Rinde dieses zu erkennen. Die verschiedenen Culturmethoden sind im Artikel Chinarinden (Bd. III) näher beschrieben.

Reines Chinin verschafft man sich durch Fällung einer 2—3procentigen Lösung von Chininsulfat in mit Schwefelsäure angesäuertem Wasser mit wenig überschüssigem Ammoniak, genügendes Auswaschen bei einer unter 30° liegenden Temperatur und Trocknen bei gleichmässiger Wärme, da sonst dort ein Zusammenballen, hier ein förmliches Zusammenfliessen des Niederschlages von Chinin stattfindet. Dagegen bildet das mit der angedeuteten Vorsicht hergestellte Chininhydrat ein weisses, krystallinisches Pulver, welches rothes Lackmuspapier bläut, bitter schmeckt und an der Luft leicht verwittert. Man kann es übrigens auch in schönen Nadeln krystallisirt erhalten, und zwar sowohl aus einer Lösung in starkem Salmiakgeist, als auch aus einer solchen in verdünntem Weingeist. In wasserfreiem Zustand krystallisirt erhält man das Chinin aus der kochend gesättigten wässerigen Lösung beim Erkalten, ferner aus Lösungen in starkem Alkohol, Aether, siedendem Petroläther oder Benzol, unter gewissen Umständen sogar aus verdünntem Weingeist. Durch Austrocknen über verdünnter Schwefelsäure geht das Chininhydrat nicht in wasserfreies Chinin über, da hierbei nur 2 Mol. Wasser weggehen, während das dritte erst beim Erwärmen auf 100° entweicht, nachdem das Chininhydrat schon bei 57° geschmolzen war. Mit fortschreitendem Wasserverluste wird das geschmolzene wieder fest und geht dann erst bei 177° definitiv in den flüssigen Zustand über. Bei höheren Temperaturen liefert es eine voluminöse, schwer zu verbrennende Kohle. Zur Lösung bedarf das Chininhydrat bei gewöhnlicher Temperatur 1620, das wasserfreie Chinin 1960 und bei 100° 900 Th. Wasser. In ammoniakalischem Wasser löst sich das Chinin leichter als in reinem, umgekehrt aber schwieriger bei Anwesenheit fixer Alkalien. Es bedarf ferner zur Lösung etwa 6 Th. kalten, 2 Th. kochenden Alkohol, 25 Th. Aether, 5 Th. Chloroform, 200 Th. Glycerin, ist auch schwer löslich in Benzol und in Petroläther, leicht löslich aber in Schwefelkohlenstoff. Alle Lösungen des Chinins drehen den polarisirten Lichtstrahl im Verhältniss ihrer Concentration nach links. Im diffusen Lichte constant, wird die wässerige Chininlösung im directen Sonnenlicht unter Abscheidung bräunlicher Flocken von Quiniretin allmälig zersetzt. Weder die wässerige, noch die weingeistige Lösung des Chinins zeigen Fluorescenz, nehmen aber eine solche schön blaue an, sobald man ihnen besonders Schwefelsäure, dann aber auch Salpetersäure, Phosphorsäure oder Arsensäure zusetzt, während die Wasserstoffsäuren der Halogene nicht nur diese Erscheinung nicht hervorrufen, sondern die vorhandene sogar wieder aufheben. Das Gleiche gilt vom Zusatze löslicher Metallverbindungen der Halogene mit Ausnahme von Sublimat, ferner von Natriumhyposulfit, Sulfocyankalium und Ferricyankalium, dagegen wird eine blaue Fluorescenz auch hervorgerufen durch eine Reihe organischer Säuren, wie Ameisensäure, Benzoësäure, Citronensäure, Essigsäure und Weinsäure. Endlich entsteht, und zwar noch bei einer Verdünnung von 1 : 50000, eine grüne Fluorescenz, wenn eine neutrale Chininlösung mit einem Ueberschuss von Bromwasser bis zur Verflüchtigung des Bromüberschusses gekocht wird und dann erkaltet. Dieses Verhalten ist nicht zu verwechseln mit der sogenannten VOGEL'schen Reaction, welche durch Versetzen der Chininlösung mit Bromwasser, Quecksilbercyanid und kohlensaurem Kalk als eine noch bei der Verdünnung 1 : 500000 wahrnehmbare Rothfärbung eintritt.

Ausgeprägte Farbenreactionen bei Behandlung mit concentrirten Mineralsäuren bietet das Chinin nicht. In kalter Schwefelsäure oder Salpetersäure löst es sich ohne Färbung auf, durch rauchende Schwefelsäure wird es in Sulfochininsäure, $C_{40}H_{48}N_4O_4 . SO_3$, durch kochende Salpetersäure in die krystallisirbare Cinchomeronsäure, $C_5H_3N . (CO . OH)_2$, durch concentrirte Salpetersäure oder ein kaltes Gemenge von Schwefelsäure und Salpetersäure in Dinitrochinin, $C_{20}H_{22}(NO_2)_2N_2O_2$, endlich durch Oxydation mittelst Chromsäure zum Theil in die als Methyloxychinolincarbonsäure, $C_9H_5N\langle{}^{OCH_3}_{CO.OH}$ aufzufassende Chininsäure übergeführt, deren schwach gelb gefärbte Prismen bei 280° schmelzen und sehr wenig von den gewöhnlichen Lösungsmitteln aufgenommen werden. Noch ein höheres Oxydationsproduct entsteht durch Behandeln der Chininsäure mit Kaliumpermanganat in Gestalt der Pyridintricarbonsäure, $C_5H_2N(CO . OH)_3$, während deren Erhitzen mit Salzsäure im geschlossenen Rohr zur Bildung der Xanthochinsäure oder Oxychinolincarbonsäure, $C_9H_5N\langle{}^{OH .}_{CO . OH}$, Veranlassung gibt, welche ersteren Namen der gelben Farbe ihrer kleinen Krystallkörner verdankt.

Die directe Oxydation des Chinins mit Kaliumpermanganat und Schwefelsäure liefert bei niederer Temperatur und relativ geringen Mengen des Oxydationsmittels Ameisensäure und Chitenin, $C_{19}H_{22}N_2O_4 . 4H_2O$, dessen farblose, neutral reagirende Prismen sich nur in verdünnten Alkalien leicht lösen, und welches mit dem nach Chiningebrauch in minimalen Mengen im Harn vorkommenden Dihydroxylchinin nahe verwandt zu sein scheint. Oxydirt man dagegen bei höherer Temperatur das Chinin mit etwa seinem zehnfachen Gewicht Permanganat, so schreitet die Oxydation bis zur Bildung von Oxalsäure und der oben erwähnten Pyridintricarbonsäure fort.

Durch concentrirte Salzsäure entsteht bei 140° aus dem Chinin eine krystallisirbare Verbindung, welche HCl enthält, aber gleichwohl nicht durch Silbernitrat gefällt wird. Chlor führt das Chinin zunächst in einen rothen in Wasser löslichen, bei weiterer Einwirkung in einen röthlichen, sich harzartig daraus abscheidenden Körper über. Ganz besonders charakteristisch aber ist für Chinin die sogenannte Thalleiochinreaction, worunter man jene intensiv smaragdgrüne Färbung versteht, welche noch Chininlösungen von 1 : 2500 annehmen, wenn man sie mit einer nicht zu kleinen Menge Chlorwasser und dann alsbald mit Ammoniak versetzt und welche ihren Grund in der Bildung des seiner Zusammensetzung nach noch nicht genau gekannten Thalleiochins hat, eines harzartigen, in Alkohol und Chloroform löslichen Körpers. Man erhält denselben in grösserer Menge durch Behandeln von einprocentiger wässeriger Chininsulfatlösung mit Chlorkalklösung, Salzsäure und Ammoniak. Die grünen Thalleiochinlösungen in Ammon werden durch Neutralisiren mit einer Säure blau, durch Uebersättigen damit violett oder roth. Eine der Thalleiochinreaction ähnliche, aber blaugrüne Färbung tritt noch bei Verdünnung von 1 : 20000 ein, wenn die Chininlösung mit etwas Bromdampf geschüttelt und rasch Ammon zugegeben wird, während grössere Mengen Brom zur Abscheidung von weissem flockigem Bromchinin führen. Die directe Einwirkung von Jod auf Chinin liefert verschiedene Additionsproducte, Jodchinine.

Eine Reihe interessanter Verbindungen entsteht, wenn man Chinin in ätherischer Lösung mit den äquivalenten Mengen Brom — oder Jodmethyl, beziehungsweise Brom — oder Jodäthyl zusammenbringt. So bildet sich Brommethylchinin, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . CH_3Br$, Jodmethylchinin, Dijodmethylchinin, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . (CH_3J)_2$, Jodäthylchinin, Dijodäthylchinin, auch ein Jodäthyl-Jodmethylchinin, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . CH_3J . C_2H_5J . H_2O$. Alle diese Körper bilden farblose oder gelbliche nadelförmige Krystalle und liefern bei Behandlung mit feuchtem Silberoxyd unter Bildung von Jod- oder Bromsilber die Hydroxyde der substituirten Chinine, also z. B. $C_{20}H_{24}N_2O_2 . CH_3 . OH =$

Methylchininhydroxyd, welche alle in Wasser und Weingeist leichtlösliche, aber noch nicht krystallisirt erhaltene Verbindungen sind.

Chinen ($C_{20}H_{22}N_2O$) entsteht, wenn das Product der Behandlung von Chinin mit Phosphorpentachlorid durch Kochen mit weingeistiger Kalilauge zersetzt wird, ist eine krystallisirbare Basis und bildet Salze.

Einförmiger gestaltet sich die Wirkung von Kalihydrat, Natronhydrat oder Natronkalk auf Chinin, da hierbei stets das Chinin zersetzt und Chinolin gebildet wird, sobald die Temperatur etwa 200° erreicht. Erhitzung des Chinins mit Glycerin auf eine ähnliche Temperatur liefert das Chinicin, gleich dem Chinin von der Zusammensetzung $C_{20}H_{24}N_2O_2$, und sich von dem letzteren ausser dem Mangel der Krystallisirbarkeit und Fluorescenz der Lösungen durch Rechtsdrehung des polarisirten Lichtstrahls unterscheidend.

Zur Bestimmung des Chiningehaltes einer bestimmten Chinarinde muss das auf eine der oben bezeichneten Weisen daraus gewonnene Alkaloidgemenge weiter untersucht und in seine Bestandtheile getrennt werden, welche in der Hauptsache Chinin, Chinidin, Cinchonin und Cinchonidin sind. Man schlägt dabei verschiedene Wege ein. Die Behandlung der Alkaloidmischung mit etwa 20 Th. Aether und nachfolgendes Eindunsten der ätherischen Lösung lässt dort Cinchonin und Cinchonidin ungelöst zurück und liefert hier einen Verdunstungsrückstand, bestehend aus Chinin und Chinidin. Man löst ihn in 40 Th. Spiritus, sättigt die Lösung genau mit einer zu messenden Menge zehnprocentiger alkoholischer Schwefelsäure und fügt noch eine ebensogrosse Menge dieser verdünnten Säure zu. Aus dieser Flüssigkeit kann nun durch eine Lösung von 1 Th. des später bei Chinioidin zu beschreibenden Chinioidinherapathits in 5 Th. Weingeist sämmtliches Chinin als Herapathit gefällt werden, wenn man so lange von dem Fällungsmittel zusetzt, bis kein Niederschlag mehr entsteht und die überstehende Flüssigkeit blassgelb gefärbt erscheint. Man nimmt diese Fällung im tarirten Becherglase vor, erhitzt dessen Inhalt nach deren Vollendung im Wasserbade zum Sieden und sammelt nach 24 Stunden den ausgeschiedenen, nach seinem Entdecker HERAPATH so genannten Herapathit auf einem Filter, um ihn nach dem Auswaschen mit einer gesättigten alkoholischen Lösung von Herapathit und Trocknen, erst bei gelinder Wärme, später bei 100°, zu wägen. Dem gefundenen Gewichte zählt man für je 10 g alkoholischer Flüssigkeit, woraus sich die Verbindung abgeschieden, als Correctur noch 0.0125 g zu und berechnet dann die vorhanden gewesene Chininmenge aus der Herapathitformel $4\,C_{20}H_{24}N_2O_2 \,.\, 3\,H_2SO_4 \,.\, 2\,HJ \,.\, J_4$, so dass also 1 Th. Herapathit 0.55055 Th. Chinin entspricht. Ist das Chinin nach der ersten Trennung von den anderen Alkaloiden nur noch mit Chinidin gemengt, so kann dasselbe seiner Menge nach auch durch die optische Probe bestimmt werden. Da nämlich das Chinin links, das Chinidin aber rechts dreht, so kann aus dem Grad und der Art der Ablenkung des polarisirten Lichtstrahls ein sicherer Schluss auf die Mengenverhältnisse der genannten beiden Alkaloide gezogen werden. Der Ablenkungsfactor der fünfprocentigen Lösung beträgt bei Chinin links 22°, bei Chinidin rechts 31°, bei Cinchonidin links 14°, bei Cinchonin rechts 25°. Da also zwei dieser Alkaloide rechts und zwei links drehen, so kann von einer quantitativen Bestimmung nur dann die Rede sein, wenn man dieselben vorher paarweise getrennt hat. Würde also aus einem Gemenge von 70 Procent Chinin und 30 Procent Chinidin eine 5procentige Lösung in angesäuertem Wasser bereitet, so müsste die Rechnung folgendermassen ausfallen:

| | | |
|---|---|---|
| 70 Procent Chinin | $22° \times 0.70 = 15.40°$ | links. |
| 30 Procent Chinidin | $31° \times 0.30 = 9.30°$ | rechts, |
| | Resultat: 6.111° | links. |

eine Berechnung, die natürlich auch in umgekehrter Richtung ausgeführt werden kann. —

Da das Chinin ein sehr schwer lösliches Oxalat bildet, so kann man zu seiner Trennung von den anderen Hauptchinaalkaloiden auch in folgender Weise ver-

fahren. Man löst 0,5 g des Alkaloidgemenges in einem Becherglas mit Hilfe von möglichst wenig verdünnter Essigsäure in 40 ccm Wasser bei gelinder Wärme, filtrirt vom Ungelösten in ein tarirtes Becherglas ab, wäscht das Filter gut nach, neutralisirt das Filtrat genau mit verdünnter Natronlauge, filtrirt von etwaigen Ausscheidungen ab und setzt nun 5 ccm einer bei 18° gesättigten Lösung von Natriumoxalat zu. Nachdem auf dem Wasserbade bis auf 10 g Rückstand eingedampft und eine sich etwa dabei ausscheidende schmierige Masse durch Zusatz von etwa 10 ccm Wasser und Umrühren wieder in Lösung gebracht ist, sammelt man nach mehrstündigem ruhigem Stehen das ausgeschiedene Chininoxalat auf einem Filter, wäscht mit gesättigter Chininoxalatlösung aus, trocknet und wägt, wenn man nicht eine nochmalige Umkrystallisation vorzieht. Die Vorsicht gebietet, das Filter mit dem noch feuchten Niederschlag auch vor dem Trocknen zu wägen und für je 1 g Trocknungsverlust von der erhaltenen Menge trockenen Chininoxalats noch die Correcturzahl 0.00069 g abzuziehen, da dieser Werth dem hinzugebrachten Oxalate entspricht. Jetzt findet man die Menge vorhanden gewesenen Chinins durch einfache Rechnung, weil 1 g Chininoxalat = 0,878 g Chinin ist.

In Mischungen mit anderen Substanzen, wie Zucker und dergleichen, bestimmt man den Chiningehalt am einfachsten durch Lösen oder Ausziehen mit sehr verdünnter Schwefelsäure, Versetzen der Lösung mit einem geringen Ueberschuss von Natronlauge, Ausschütteln des Chinins mit Chloroform und Wägung des beim Verdunsten des Chloroforms hinterbleibenden Rückstandes. Aus alkoholischen Flüssigkeiten muss, bevor man in der soeben bezeichneten Weise verfährt, der Weingeist zuerst durch Erhitzen verjagt werden.

Endlich besteht eine elegante quantitative Abscheidung von Chinin aus kochenden Lösungen seiner Salze in der Ausfällung durch etwa ein Viertel des muthmasslich vorhandenen Chinins an neutralem Kaliumchromat, welches man in wenig Wasser gelöst hat. Nach 24 Stunden hat sich alles Chinin als glänzendes Chromat ausgeschieden, zu dessen nach dem Waschen und Trocknen bestimmter Menge man noch 0.025 g für je 100 ccm Mutterlauge und Waschwasser zu addiren hat, bevor man die Chininmenge unter der Voraussetzung berechnet, dass 766 Th. des wasserfrei krystallisirenden Chininchromates 648 Th. wasserfreiem Chinin entsprechen.

Das Chinin besitzt gleich den übrigen Chinaalkaloiden neben seiner eigentlichen Heilwirkung noch eine allgemeine auf den thierischen Organismus und kann, abgesehen von dem bekannten Ohrensausen, nach grösseren, besonders subcutan applicirten Dosen schwere Störungen hervorrufen, so dass man von thatsächlichen Chininvergiftungen reden kann.

Das Chinin bildet mit Säuren zwei Reihen von S a l z e n, von denen man diejenigen von 1 Mol. Chinin mit 1 Mol. einer einbasischen, oder von 2 Mol. Chinin mit 1 Mol. einer zweibasischen Säure allgemein als neutrale zu bezeichnen übereingekommen ist, während man diejenigen von 1 Mol. Chinin mit 2 Mol. einer einbasischen oder mit 1 Mol. einer zweibasischen Säure als saure Chininsalze bezeichnet. Wollte man, was auch schon geschehen ist, die letzeren beiden Salze als neutrale gelten lassen, so müsste man nothwendig die beiden der ersten Reihe für basische, dann aber folgerichtig das Chinin für eine zweisäurige Basis erklären. Von den Chininsalzen sind in der Regel nur die sauren in Wasser leicht löslich. Ueber die optische Wirkung, sowie über die Fluorescenz ihrer bitter schmeckenden Lösungen ist weiter oben das Nähere gesagt worden. Aus den Letzteren wird durch Ammoniak, durch Alkalien, sowie durch deren Carbonate und Bicarbonate Chinin als käsige Masse abgeschieden, ferner geben die Lösungen der Chininsalze Fällungen mit Jod-Jodkalium, Kalium-Quecksilberjodid, Kalium-Wismutjodid, Tannin, Phosphorwolframsäure und Phosphormolybdänsäure; der Thalleiochinreaction ist schon früher gedacht worden.

Man gewinnt die Chininsalze im Allgemeinen entweder durch Sättigen der Säure, sei es in wässeriger, sei es in alkoholischer Lösung mit Chinin, oder durch

Wechselzersetzung des Baryumsalzes der betreffenden Säure mit Chininsulfat. Das weitaus wichtigste Chininsalz ist das

Chininsulfat oder neutrales schwefelsaures Chinin, wohl auch mitunter als Dichininsulfat bezeichnet, $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2H_2SO_4$, $8H_2O$, also in 100 Th. 72.81 Th. Chinin, 11.01 Th. Schwefelsäure und 16.18 Th. Wasser enthaltend.

Mit der Darstellung dieses Salzes, sowie des Chininhydrochlorates beschäftigen sich grosse Fabriken, welche schon auf dem Rindenmarkte ohne Rücksicht auf das äussere Ansehen solche Rinden aufkaufen, welche neben einem grossen Chiningehalte möglichst wenig Nebenalkaloide führen. Das Verfahren in den kleinen Einzelheiten ist Fabrikgeheimniss. Im Grossen und Ganzen wird in der Weise operirt, dass man die Rinden mit schwefelsäurehaltigem Wasser erschöpft, den Auszug mit Kalkmilch versetzt, den Niederschlag, welcher aus den abgeschiedenen Chinabasen nebst überschüssigem Kalk, sowie aus den Calciumsalzen der Schwefelsäure, Chinasäure, Chinagerbsäure und Chinovasäure neben verschiedenen anderen Körpern besteht, nach dem Abpressen und Trocknen mit Alkohol auskocht, nach dem Auskrystallisiren der Hauptmenge des Cinchonins die Flüssigkeit genau mit Schwefelsäure neutralisirt, den Weingeist abdestillirt, das im Gegensatz zu den ihrer Hauptmenge nach gelöst bleibenden Sulfaten von Cinchonin, Cinchonidin, Chinidin zum grössten Theile auskrystallisirende Chininsulfat mehrmals aus kochendem Wasser umkrystallisirt, um schliesslich aus seiner Lösung durch Natriumcarbonat nochmals das reine Chinin zu fällen, welches man endlich wieder in verdünnter Schwefelsäure aufnimmt und noch einigen Umkrystallisationen unterwirft.

Das Chininsulfat kann sowohl in relativ derben monoklinen Säulen, als auch in äusserst feinen biegsamen und zu einem lockeren Haufwerk vereinigten weissen Nadeln gewonnen werden, von denen besonders die letzteren eine so grosse Neigung zur Verwitterung zeigen, dass nur selten der erwartete Wassergehalt von 16.18 Procent vorhanden, sondern solcher meist auf 15.3 Procent, entsprechend $7^1/_2$ Mol., ja mitunter bis auf 14 und 13 Procent zurückgegangen ist. Offen an der trockenen Luft stehend, verliert das Salz allmälig 6 Mol. Wasser. Die nämliche, also nur 2 Mol. Wasser enthaltende Verbindung kann auch direct durch Krystallisation aus kochendem absolutem Alkohol erhalten werden, auch entsteht sie wieder, wenn das bei 100° vollständig entwässerte Salz einige Zeit an der Luft liegen bleibt. Völlig wasserfreie Krystalle können durch Kochen mit Chloroform und Erkaltenlassen der Lösung gewonnen werden. Beim Erhitzen über 150° wird das Chininsulfat unter Bräunung zersetzt. Auch im diffusen Tageslichte und noch schneller bei directer Besonnung erfährt es eine bis zur Bräunung fortschreitende Färbung.

Das noch sein sämmtliches Krystallwasser enthaltende Sulfat bedarf zur Lösung 800 Th. Wasser von 15° und 25 Th. von 100°, 100 Th. Spiritus bei 15°, 6 Th. siedenden Alkohol, 40 Th. Glycerin, dagegen sehr grosse Mengen von kaltem Aether und Chloroform. Fluorescenz entsteht in seinen Lösungen erst durch Zusatz freier Schwefelsäure.

Wenn man eine mittelst verdünnter Schwefelsäure bereitete Lösung des Chininsulfats mit Alkohol erhitzt und die richtigen Mengen Jodwasserstofflösung und weingeistige Jodlösung zusetzt, so krystallisirt beim Erkalten schwefelsaures Jodchinin oder Herapathit $= 4C_{20}H_{24}N_2O_2, 3H_2SO_4, 2HJ, 4J, + 3H_2O$, welche Verbindung man auch erhält durch Zusatz von 6 Th. 10procentiger weingeistiger Jodlösung zu einer kochenden Lösung von 8.1 Th. Chininsulfat in 192 Th. Essigsäure von 1.042 spec. Gew., 48 Th. Alkohol von 0.837 spec. Gew. und 0.9 Th. concentrirter Schwefelsäure. Der Herapathit bildet tafelförmige, im durchfallenden Lichte blass grüne, im reflectirten metallgrün glänzende Tafeln, welche zur Lösung über 1000 Th. kochenden Wassers und etwa ebensoviel kalten, dagegen nur 50 Th. siedenden Alkohols bedürfen. Ihre merkwürdigste Eigenschaft ist die sehr starke Polarisation, welche das Licht beim Durchgange durch sie erfährt und welche noch viel bedeutender ist als beim Turmalin. Mit dem beim Erwärmen auf 100° eintretenden Verluste des Krystallwassers nimmt der Herapathit

eine braunrothe, bei Liegen an der Luft aber unter Wasseraufnahme seine grüne Farbe wieder an. Seine Verwendung zur quantitativen Chininbestimmung ist oben erwähnt worden.

Die Prüfung des Chininsulfats auf Nebenalkaloide nach den Methoden von KERNER, HESSE, DE VRIJ und Anderen s. bei *Chininum sulfuricum*.

Chininbisulfat, Monochininsulfat, saures Chininsulfat, saures schwefelsaures Chinin, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . H_2SO_4 . 7H_2O$, also in Procenten enthaltend Chinin 59.12, Schwefelsäure 17.89, Wasser 22.99, wird gewonnen durch Lösen des Chininsulfats in 5 Th. Wasser unter Zugabe von 0.7 Th. verdünnter Schwefelsäure (1 : 5) und Krystallisation durch freiwillige Verdunstung in trockener Luft. Es bildet dann ansehnliche farblose, in 12 Th. Wasser und 30 Th. Weingeist lösliche Prismen, welche durch oberflächliche Verwitterung undurchsichtig werden, über Schwefelsäure 6 und bei 100° das letzte Mol. Wasser verlieren, übrigens bei 80° ein erstes Mal und nach dem Verlust sämmtlichen Wassers bei 135° zum zweiten Male schmelzen, wobei sie dann in das isomere Chinicinbisulfat übergehen, aus dessen concentrirter Lösung sich nach der Neutralisation mit Ammoniak neutrales krystallisirtes Chinicinsulfat abscheidet.

Chinintetrasulfat, übersaures Chininsulfat, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . 2H_2SO_4 . 5H_2O$, wird durch Versetzen der heissen alkoholischen Lösung des Bisulfates mit verdünnter Schwefelsäure erhalten, wo sich dann beim Erkalten eine zwischen Fliesspapier allmälig in kleine säulenförmige Krystalle von obiger Zusammensetzung übergehende Gallerte abscheidet.

Dem Chininsulfat steht an praktischer Bedeutung am nächsten das

Chininhydrochlorat, neutrales salzsaures Chinin, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . HCl . 2H_2O$, folglich in 100 Th. enthaltend Chinin: 81.72, Salzsäure 9.20, Wasser 9.08 Th. Durch Neutralisation von Chinin mit Salzsäure oder durch Wechselzersetzung zwischen Chininsulfat und Chlorbaryum erhalten, bildet es lange weisse Krystallnadeln, welche nur in der Wärme verwittern und bei 100° alles Wasser verlieren. Bei 15° bedürfen sie 30 Th. Wasser, aber nur 3 Th. Spiritus zur Lösung, von kochendem Wasser nur ihr gleiches Gewicht. Gleich dem Sulfat färbt es sich am Lichte dunkel. Mit Platinchlorid, sowie mit Quecksilberchlorid bildet es Doppelsalze. Jenes, das

Chinin-Platinchlorid, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . 2HCl . PtCl_4 . 2H_2O$, fällt durch Platinchloridzusatz aus der Lösung des Chininhydrochlorats als dunkelgelber, krystallinischer, in Wasser sehr schwer löslicher Körper aus; dieses, das

Chinin-Quecksilberchlorid, scheidet sich aus der salzsauren, alkoholischen Lösung des Chininsalzes durch Quecksilberchlorid in Form körniger Krystalle ab und hat die Zusammensetzung $C_{20}H_{24}N_2O_2 . 2HCl, HgCl_2$. Auch ein

Chinin-Silberchlorid scheint zu existiren, wenigstens spricht dafür die Beobachtung, dass sehr verdünnte Lösungen von Chininhydrochlorat durch Silbersalz nicht gefällt werden. Auch ein Chininsilber, $C_{20}H_{23}AgN_2O_2$, hat man hergestellt und endlich ebenso ein Chininsilbernitrat, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . AgNO_3$.

Wie mit Schwefelsäure, so bildet auch mit Salzsäure das Chinin ein saures Salz, das

Chininbihydrochlorat, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . 2HCl$, also saures salzsaures Chinin, welches entsteht, wenn man gasförmigen Chlorwasserstoff über Chinin leitet oder eine Lösung des neutralen Salzes in der berechneten Menge, folglich 10 Th. in 3.6 Th. Salzsäure von 1.124 spec. Gew. und 3 Th. Wasser durch Erwärmen löst und im geschlossenen Raume über Aetzkalk zur Trockne bringt.

Chininhydrobromat, bromwasserstoffsaures Chinin,

$$C_{20}H_{24}N_2O_2 . HBr + H_2O,$$

gewinnt man entweder durch Sättigen wässeriger Bromwasserstoffsäure mit Chinin oder durch Verdunsten eines Gemenges von 100 Th. Chininsulfat, 27 Th. Kaliumbromid und 100 Th. Wasser zur Trockne, Digeriren des Rückstandes mit dem 4fachen Gewicht starken Weingeistes und freiwilliges Verdunstenlassen des Aus-

zuges in farblosen Nadeln, welche sich in 40 Th. Wasser und sehr leicht in Weingeist lösen. In überschüssiger Bromwasserstoffsäure gelöst, geben sie beim Einengen Veranlassung zur Krystallisation von

Chininbihydrobromat, saurem bromwasserstoffsaurem Chinin,

$$C_{20}H_{24}N_2O_2 . 2HBr + 3H_2O,$$

welches sowohl in Wasser als auch in Weingeist leicht löslich ist. Man erhält ferner ein

Chininbromat, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . HBrO_3$, entweder durch Sättigen wässeriger Bromsäurelösung mit frisch gefälltem Chininhydrat oder durch Fällen einer Lösung von bromsaurem Baryt mit Chininsulfat. Es bildet mikroskopische, zu einem asbestartigen Filzwerk vereinigte Nadeln, erleidet im trockenen Zustande bei 100° noch keine Zersetzung, wohl aber, wenn es bei dieser Temperatur eingedampft wird. Es löst sich in 250 Th. Wasser, leicht in Weingeist, Essigsäure, Salzsäure und verdünnter Schwefelsäure, wenig in Aether und Chloroform. Mit concentrirter Schwefelsäure verpufft es.

Chininhydrojodat, jodwasserstoffsaures Chinin, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . HJ$, resultirt bei genauer Sättigung von Jodwasserstoffsäure mit Chinin, sowie beim Versetzen einer heissen Lösung des Chininhydrochlorats mit Jodkalium. Es bildet nur ausnahmsweise gelbliche Nadeln, in der Regel nur eine harzartige Masse, welche sich schwer in Wasser, leicht in Weingeist und Aether auflöst. Löst man es in überschüssiger Jodwasserstoffsäure, so krystallisirem beim Verdunsten goldgelbe Blättchen von

Chininbihydrojodat, saurem jodwasserstoffsaurem Chinin,

$$C_{20}H_{24}N_2O_2 . 2HJ + 5H_2O.$$

Jodwasserstoffsaures Jodchinin, Jodchininhydrojodat,

$$C_{20}H_{24}N_2O_2J . HJ,$$

ist der braune Niederschlag, welcher in Chininlösungen durch Jodjodkalium entsteht und in weingeistiger Lösung mit überschüssigem Jod behandelt in $C_{20}H_{24}N_2O_2J_4 . HJ$ übergeht, welche Verbindung in rothbraunen Säulen krystallisirt. Ein ähnlich zusammengesetzter Körper ist wohl das von BOUCHARDAT zur arzneilichen Anwendung empfohlene

*Chininum jodo-hydrojodicum,* Jodure d'jodhydrate de Quinine, welches durch Eingiessen einer Eisenjodürlösung mit sehr geringem Jodüberschuss in eine saure Chininsulfatlösung, Abpressen und vorsichtiges Trocknen des sich abscheidenden Salzes als dunkelgrüne, metallisch schimmernde Krystallschuppen erhalten wird. Den nämlichen Autor hat das

Eisen-Chininhydrojodat, welches man darstellt, indem man eine Lösung von 10 Th. Chininbisulfat in 90 Th. Weingeist mit einer Lösung von 6.3 Th. Kaliumjodid in 17.5 Th. Ferrojodidlösung vermischt, nach einiger Zeit heiss filtrirt und die sich nach einigen Tagen abscheidenden gelbgrünen Krystalle möglichst rasch bei gewöhnlicher Temperatur trocknet.

Chininjodat, jodsaures Chinin, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . HJO_3$, bereitet man durch Neutralisiren einer 12procentigen, wässerigen Jodsäurelösung mit frisch gefälltem Chininhydrat und erhält es in perlglänzenden, sehr kleinen Nadeln, welche bei 100° gelblich werden, sich leicht in Weingeist und verdünnten Säuren, in 700 Th. Wasser, schwer in Aether und kaum in Chloroform lösen. Bei seinem innerlichen Gebrauch tritt im Harn bald Jodsäure und Jodwasserstoffsäure, dagegen viel später erst Chinin auf.

Chininhydrofluorat, fluorwasserstoffsaures Chinin, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . HFl$, bildet zerfliessliche, auch in Weingeist leicht lösliche, nadelförmige Krystalle.

Chininchlorat, *Chininum chloricum*, $C_{20}H_{24}N_2O_2$, $HClO_3 + 2H_2O$, in der bekannten Weise aus Baryumchlorat und Chininsulfat zu erhalten, krystallisirt fadenförmig aus der weingeistigen Lösung.

Chininnitrat, salpetersaures Chinin, $C_{20}H_{24}N_2O_2$, $HNO_3 + H_2O$, scheidet sich aus der freiwillig verdunstenden wässerigen Lösung in ansehnlichen, farblosen, im Wasser und Weingeist leicht löslichen Säulen ab.

Chininhypophosphit, unterphosphorigsaures Chinin, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . O_3PO_2$, stellt man dar durch Mischen von 100 Th. heisser weingeistiger 10procentiger Chininsulfatlösung mit 20 Th. einer 10procentigen wässerigen Lösung von Calciumhypophosphit und Eindampfen der heiss filtrirten Flüssigkeit zur Krystallisation. Die zu einem lockeren Haufwerk vereinigten Krystalle bedürfen 60 Th. Wasser, aber nur wenig Weingeist zur Lösung.

Chininphosphat, phosphorsaures Chinin, $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2 . H_3PO_4 + 8H_2O$, fällt beim Vermischen der Lösungen von 10 Th. Chininhydrochlorat und 4.6 Th. Natriumphosphat als weisser Niederschlag aus, welchen man durch Umkrystallisiren aus kochendem Wasser in langen Nadeln erhält, die bei gewöhnlicher Temperatur gegen 700 Th. Wasser zur Lösung gebrauchen. Ein anders zusammengesetztes Chininphosphat von der Formel $3C_{20}H_{24}N_2O_2 . 2H_3PO_4$ mit bald 5, bald 12 Mol. Wasser krystallisirend, erhält man durch Sättigung heisser verdünnter Phosphorsäure mit Chinin beim Erkalten der Lösung als feine Nadeln.

Chininarsenit, arsenigsaures Chinin, $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2 . H_3AsO_3 + 4H_2O$, wird durch Zusammenbringen äquivalenter Mengen von arsenigsaurem Silber mit salzsaurem Chinin in 70procentigem Weingeist beim Verdunsten der vom Chlorsilber getrennten Lösung in Form seidenglänzender Nadeln gewonnen, welche sich erst in 150 Th. kochendem Wasser, dagegen leicht in Weingeist, Aether und Chloroform lösen. Der Versuch, diese Verbindung direct aus den Componenten darzustellen, führt nur zu einem mechanischen Gemenge von Arsenigsäureanhydrid mit Chinin, wie es leider mitunter als *Chininum arsenicosum* im Handel vorkommt.

Chininarseniat, *Chininum arsenicicum*, arsensaures Chinin,

$$(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2 . H_3AsO_4 . + 8H_2O,$$

durch Fällen von Chininhydrochlorat mit Natriumarseniat dargestellt, krystallisirt aus der kochend bereiteten wässerigen Lösung beim Erkalten in langen, weissen Prismen. Mit Eisenarseniat liefert es das dem Eisenchinincitrat analoge Eisenchininarseniat, das *Chininum ferro-arsenicicum* der Chemikalienverzeichnisse, in welchen auch das

Chininantimoniat, *Chininum stibicum*, figurirt.

Chininchromat, chromsaures Chinin, $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2 . H_2CrO_4$, krystallisirt in wasserfreien, goldgelben, sehr lockeren, seidenglänzenden Nadeln, wenn man die heisse Lösung eines Chininsalzes, z. B. des Sulfats, mit etwa dem vierten Theile des letzteren an gelbem Kaliumchromat, in wenig Wasser gelöst, versetzt und erkalten lässt. Diese Verbindung hat ein gewisses praktisches Interesse gewonnen durch eine von DE VRIJ empfohlene Methode der Prüfung des Chininsulfats auf Nebenalkaloide, welche darauf fusst, dass aus einer halbprocentigen, kochenden wässerigen Lösung des Chininsulfats nur das Chinin, nicht aber die Nebenalkaloide, als Chromat beim Erkalten abgeschieden werden, so dass dann aus dem Filtrat nach Zusatz von etwas Natronlauge beim Einengen auf $^3/_5$ nur Nebenalkaloide ausfallen. Es hat sich übrigens gezeigt, dass unter Umständen mit dem Chininchromat auch kleine Mengen von Chromaten der Nebenalkaloide und umgekehrt beim Concentriren des alkalisch gemachten Filtrats mit den Nebenalkaloiden auch kleine Antheile Chinin ausgeschieden werden. Unter allen Umständen muss das zur Fällung verwendete Kaliumchromat absolut neutral sein.

Chininborat scheidet sich in Gestalt körniger Krystalle ab, wenn man zu einer wässerigen Borsäurelösung einen Ueberschuss von Chininlösung bringt. Uebrigens kam es auch schon als amorphes, bernsteingelbes Pulver im Handel vor, offenbar unrein und direct aus Rohchinin bereitet, wie es denn als billiger Ersatz des Sulfates für den Arzneigebrauch empfohlen wurde.

Chinincarbonat, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . H_2CO_3$, entsteht, wenn durch in Wasser suspendirtes, frisch gefälltes Chininhydrat ein Strom von Kohlensäuregas bis zur völligen Lösung des Chinins geleitet und die Flüssigkeit dann längere Zeit der

Ruhe überlassen wird, in welcher sich feine Nadeln von Chinincarbonat ausscheiden, die übrigens wenig beständig sind, alkalisch reagiren und von Weingeist leicht aufgenommen werden.

Chininoxalat, $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2C_2O_4$, scheidet sich aus Chininsalzlösungen auf Zusatz oxalsaurer Alkalien als feine Krystalle ab, welche sich bei gewöhnlicher Temperatur erst in 1500 Th. Wasser lösen. Da die Oxalate der Nebenalkaloide in Wasser etwa sieben Mal leichter löslich sind, so hat man hierauf eine Methode zur Prüfung des Chininsulfats und eine solche zur Chininbestimmung in den Handelssalzen desselben gegründet, wie oben näher beschrieben wurde. 1 g Chininoxalat entspricht 0.878 g reinem Chinin.

Chininformiat, ameisensaures Chinin, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . CH_2O_2$, krystallisirt in kleinen, in Wasser leicht löslichen Nadeln.

Chininacetat, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . C_2H_4O_2$, wird gewonnen durch Fällen einer Chininsulfatlösung mit Natriumacetat und Umkrystallisiren des Niederschlages aus kochendem Wasser, oder durch Sättigen heisser, verdünnter Essigsäure mit Chinin. Seine ansehnlichen, seidenglänzenden Krystallnadeln lösen sich zwar schon in kaltem, aber leichter in heissem Wasser und Weingeist. Bei 100° verliert es einen Theil seiner Essigsäure. Aus seiner Lösung in überschüssiger Essigsäure scheiden sich beim freiwilligen Verdunsten lange glänzende Nadeln eines nach der Formel $C_{20}H_{24}N_2O_2 . 2C_2H_4O_2 + 3H_2O$ zusammengesetzten sauren Chininacetates ab. Von Strauss ist auch ein Chininkupferacetat, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . Cu(C_2H_3O_2)_2$, hergestellt worden.

Chloralchinin ist in der Weise dargestellt worden, dass 324 Th. wasserfreies Chinin in Chloroform gelöst, die Lösung mit Aether verdünnt und dann die Menge von 147.5 Th. Chloral zugesetzt wurde. Die sich massenhaft ausscheidenden Krystallwarzen erscheinen nach dem Waschen mit Aether und Trocknen über Schwefelsäure als amorphe leichte Masse, welche widerlich bitter schmeckt und sich sowohl in angesäuertem Wasser als auch in Weingeist löst und die Zusammensetzung $C_{20}H_{24}N_2O_2 . CCl_3COH$ besitzt.

Chininvalerianat, valeriansaures Chinin, $C_{24}H_{24}N_2O_2 . C_5H_{10}O_2$, enthält in 100 Th. 76.05 Th. Chinin und 23.95 Th. Valeriansäure. Man erhält es durch directe Neutralisation einer fünfprocentigen weingeistigen Chininlösung mit wässeriger Valeriansäurelösung und langsame Verdunstung in trockener Luft in Gestalt tafelförmiger, durchsichtiger, farbloser, glänzender Krystalle, welche schwach nach Baldriansäure riechen, bei 80° schmelzen und bei 100° einen Theil ihrer Baldriansäure verlieren. Zu bemerken ist, dass völlig übereinstimmende Chininsalze erhalten werden, gleichgiltig, welche der isomeren Valeriansäuren (Isopropylessigsäure) man zur Bereitung verwendet hat. Bei 15° bedarf das Chininvalerianat gegen 100 Th. Wasser, aber nur 5 Th. Weingeist zur Lösung, es scheidet sich beim raschen Verdunsten dieser Lösungen zunächst in öligen Tropfen aus. Ein Eisenchininvalerianat, *Chininum ferro-valerianicum,* ist gleichfalls hergestellt und in arzneilichen Gebrauch gezogen worden.

Chininstearinat, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . C_{18}H_{36}O_2$, wird erhalten, wenn man 30 Th. Chininsulfat in 300 Th. Wasser und 20 Th. verdünnter Schwefelsäure löst, eine Lösung von 22 Th. trockenem Natriumstearinat in 300 Th. Wasser zusetzt und den entstandenen breiförmigen Niederschlag sammelt, auswäscht, presst und bei niederer Temperatur trocknet. Man erreicht den Zweck übrigens auch durch Lösen von 4 Th. Chininhydrat und 3 Th. Stearinsäure in 20 Th. absolutem Alkohol und Eintrocknen im Wasserbade. Das ein weisses, in Wasser kaum lösliches Pulver bildende Präparat wurde, wie jetzt das gerbsaure Chinin, seinerzeit wegen des nur wenig bitteren Geschmackes medicinisch verwendet.

Chininsuccinat, bernsteinsaures Chinin, $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2 . C_4H_6O_4 + 8H_2O$, kann direct aus den beiden Componenten als lange, nadelförmige Krystalle erhalten werden, welche sich in etwa 1000 Th. kalten, aber leicht in kochendem Wasser, sowie in Weingeist lösen.

Chininlactat, milchsaures Chinin, *Chininum lacticum*, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . C_3H_6O_3$, kann man gewinnen durch Eintragen von 19 Th. Chininhydrat in eine kochend heisse Lösung von 10 Th. Milchsäure in 300 Th. Wasser und Krystallisirenlassen über Schwefelsäure, wo dann farblose, seidenglänzende, in Wasser schwer lösliche Nadeln anschiessen.

Eisenchininlactat, *Chininum ferro-lacticum*, ist ein Gemisch aus Chininlactat und Eisenlactat, entsprechend dem Eisenchinincitrat, und wird bereitet, indem man 10 Theilen Chininhydrat, in 5 Th. Milchsäure und der nöthigen Wassermenge gelöst, 80 Th. Ferrilactat zusetzt und die zur Syrupdicke eingedunstete Flüssigkeit, auf Glasplatten gestrichen, trocknet. Die hinterbleibenden braunen Lamellen enthalten etwa 10 Procent Chinin. Auch ein

Chininlactophosphat, *Chininum phospholacticum*, hat arzneiliche Verwendung gefunden.

Chinintartrat, $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2 . C_4H_6O_6 . + H_2O$, fällt als weisser krystallinischer Niederschlag aus, wenn man zu Chininsulfatlösung neutrales Kaliumtartrat bringt. Dagegen erhält man ein leichtlösliches

Saures Chinintartrat, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . C_4H_6O_6$, in gut ausgebildeten Prismen, wenn eine Lösung gleicher Moleküle Chinin und Weinsäure in Alkohol langsam verdunstet. Eine dem Eisenchinincitrat analoge Verbindung ist das amorphe Eisenchinintartrat, *Chininum ferro-tartaricum*, und endlich hat man auch ein *Chinin. sulfur. tartaricum* hergestellt. Hier sowohl wie bei einer Reihe ähnlicher Combinationen, als *Chininum ferro-muriaticum, Chininum ferro-sulfuricum, Chininum ferro-tannicum. Chininum ferro-citricum, Chininum citricum cum Ferro pyrophosphorico*, welche alle nicht nur dargestellt worden sind, sondern auch eine mehr oder minder ephemere Verwendung gefunden haben, handelt es sich nicht sowohl um Doppelverbindungen von dem Charakter chemischer Individuen, sondern um aus medicinischen Gründen eingeführte innige Gemenge zweier neben einander existirender Verbindungen, wie schon aus der Thatsache erhellt, dass die Mischungsverhältnisse beliebig gewählt werden können und thatsächlich auch ganz verschieden gewählt worden sind, wovon gleich hier unten bei Chinineisencitrat ein Beispiel. Der eine von dessen beiden Bestandtheilen ist das

Chinincitrat, $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2 . C_6H_8O_7 + 7H_2O$, welches auch wieder auf den bekannten zwei Wegen hergestellt werden kann, nämlich entweder durch Sättigen einer kochenden Lösung von 7 Th. Citronensäure in 420 Th. Wasser mit 25 Th. Chininhydrat oder durch Wechselzersetzung von Chininhydrochlorat mit schwach saurem Natriumcitrat, worauf man noch das ausgeschiedene Chininsalz, welches sich in 45 Th. kochendem, aber erst in 900—1000 Th. kaltem Wasser löst, aus kochendem Wasser umkrystallisirt und dann als kleine, weisse Säulen erhält. Nur wenig leichter löslich ist das Salz $C_{20}H_{24}N_2O_2 . C_6H_8O_7$, welches in wohlausgebildeten Prismen erhalten wird, wenn das vorbeschriebene Salz in kochendem Wasser unter Zusatz von 1 Aeq. Citronensäure gelöst und dem Erkalten überlassen wurde. Kocht man die berechneten Mengen Chinin und Citronensäure mit ihrem 60fachen Gewicht Wasser, so gewinnt man das gleichfalls schwer lösliche Salz $3\,C_{20}H_{24}N_2O_2 . 2\,C_6H_8O_7$.

Eisenchinincitrat, *Chininum ferro-citricum*, gehört, wie oben erwähnt, zu den Präparaten mit wechselnder Zusammensetzung, wie denn auch sein Chiningehalt je nach den Vorschriften der einzelnen Landespharmakopöen zwischen 9 und 13.7 Procent schwankt. Bald wird einer Lösung von metallischem Eisen in wässeriger Citronensäure Chininhydrat zugesetzt, bald bringt man letzteres zu einer Lösung von frisch gefälltem Eisenoxydhydrat in Citronensäure oder zu einer solchen von Ferricitrat in Wasser, bald löst man Chinincitrat und Ferricitrat gemeinschaftlich in Wasser. In allen Fällen wird die zur Syrupdicke eingeengte Lösung endlich, auf Glasplatten gestrichen, zur Trockne verdunstet. Als ganz besonderer Fall muss die Vorschrift der englischen Pharmakopöe erwähnt werden, welche der

Lösung vor dem Aufstreichen noch Ammoniak zusetzen lässt, so dass also ein *Chininum ferro-citricum cum Ammonio citrico* resultirt.

Das nach den meisten Vorschriften gewonnene Präparat enthält neben Chinincitrat nur Ferricitrat, dagegen bildet sich bei der nach der erstgenannten, von der deutschen Pharmakopöe recipirten Vorschrift vorzunehmenden Lösung von Eisen in Citronensäure zunächst Ferrocitrat, welches aber sowohl während der gleichfalls verlangten zweitägigen Digestion, als auch beim Eindampfen und Eintrocknen in das viel leichter lösliche Ferro-Ferricitrat übergeht, was sich äusserlich schon durch den Farbenwechsel von Hellgrün in Braunroth erkennen lässt. Die rothbraunen Lamellen des fertigen Präparates schmecken gleichzeitig eisenhaft und bitter. In Wasser löst es sich zwar langsam, aber in jedem Verhältniss, in Weingeist nur wenig auf. Von seiner Prüfung auf den richtigen Chiningehalt ist an anderer Stelle die Rede, dagegen mag hier erwähnt sein, dass die Fabrikation zur Herstellung dieses Präparates sich mitunter des minderwerthigen amorphen Chinins bedient, was man erkennt, indem man das durch Alkali abgeschiedene und mit Aether ausgeschüttelte Chinin in das Oxalat überführt und dessen Lösung in Chloroform mit einigen Tropfen Wasser versetzt, wo sich dann im Chloroform Krystalle von Chininoxalat bilden, wenn krystallinisches Chinin vorlag, während bei amorphem Chinin keine solche Krystallbildung stattfindet, sondern das Chininoxalat das Wasser etwas getrübt erscheinen lässt.

Chininsulfoäthylat, äthylschwefelsaures Chinin $C_{20}H_{24}N_2O_2 . C_2H_5HSO_4$, gewinnt man durch Lösen von 100 Th. Chininsulfat und 38.5 Th. krystallisirtem Baryumäthylsulfat in den möglichst geringen Weingeistmengen und Vermischen der beiden Lösungen. Das Filtrat wird bei gelinder Wärme zur Trockne verdunstet und hinterlässt dabei das Chininäthylsulfat als weisses krystallinisches Pulver von intensiv bitterem Geschmack und schwach alkalischer Reaction, welches sich in seinem gleichen Gewicht Wasser, auch leicht in Weingeist, aber nicht in Aether löst. Man hat dieses Präparat als *Chininum sulfovinicum* wegen seiner Leichtlöslichkeit zu subcutanen Injectionen empfohlen.

Chininhydroferrocyanat, ferrocyanwasserstoffsaures Chinin,

$$C_{20}H_{24}N_2O_2 . H_4Fe(CN)_6 + 3H_2O,$$

fällt als orangefarbener, krystallinischer Niederschlag aus, wenn zu einer alkoholischen Chininlösung Ferrocyanwasserstoffsäure gebracht wird.

Chininhydroferricyanat, ferricyanwasserstoffsaures Chinin,

$$C_{20}H_{24}N_2O_2 . H_3Fe(CN)_6 + 1^1/_2 H_2O,$$

scheidet sich in goldgelben Blättchen ab, wenn man concentrirte wässerige Lösungen von Chininhydrochlorat und Ferricyankalium mischt. Seine wässerige Lösung erleidet beim Abdampfen eine Zersetzung.

Chininurat, harnsaures Chinin, entsteht in Form eines weissen krystallinischen Pulvers, wenn man 2 Th. Chinin mit 3 Th. Harnsäure und 100 Th. Wasser kocht. Nur von heissem Alkohol wird es in erheblicher Menge aufgenommen.

Chininharnstoffhydrochlorat, salzsaures Harnstoffchinin, *Chininum hydrochloratum carbamidatum, Chininum ureato-hydrochloricum*.

$$CO(NH_2)_2HCl + C_{20}H_{24}N_2O_2 . HCl + Aqua,$$

ist eine, ihrer leichten Löslichkeit, sowie ihres starken, 68.5 Procent betragenden Chiningehaltes wegen für subcutane Injectionen in Gebrauch gezogene Doppelverbindung, welche man sich verschafft durch Eintragen von 60 Th. Harnstoff in eine etwas erwärmte Lösung von 369.5 Th. Chininhydrochlorat in 250 Th. Salzsäure von 1.07 spec. Gew. (= 14.3 Procent HCl) und Sammeln der nach 24 Stunden an einem kühlen Orte ausgeschiedenen Krystalle. Dieselben werden bei Zimmertemperatur getrocknet und erscheinen dann als seitlich zusammenhängende, vierseitige Säulen, die bei 75° schmelzen, sich in ihrem gleichen Gewicht Wasser und auch leicht in Weingeist lösen; sie sind luftbeständig.

Chininbenzoat, *Chininum benzoïcum*, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . C_7H_6O_2$, durch directe Neutralisation weingeistiger Benzoesäurelösung mit Chinin dargestellt, bildet es kleine, weisse, in 300 Th. Wasser lösliche Prismen. Ihm ähnlich ist das

Chinincinnamylat, welches in gleicher Art hergestellt wird.

Chininsalicylat, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . C_7H_6O_3$, kann in verschiedener Weise erhalten werden. Entweder werden Lösungen von 10 Th. Chininhydrochlorat und 4.4 Th. Natriumsalicylat gemischt und der entstandene Niederschlag nach dem Waschen mit wenig Wasser aus Alkohol umkrystallisirt, oder, wenn man ein dem Chininsulfat ähnliches lockeres Haufwerk erzielen will, man kocht 90 Th. Chininsulfat und 35 Th. Natriumsalicylat mit 1200 Th. Wasser auf und stellt zum Erkalten beiseite. Endlich kann man auch eine weingeistige Lösung von Chinin mit einer alkoholischen Salicylsäurelösung sättigen und dann eindunsten lassen. Die farblosen Prismen lösen sich in 230 Th. kaltem Wasser, sowie in 20 Th. Weingeist.

Chinintannat entsteht stets als weisslicher Niederschlag, wenn man zu Lösungen des Chinins oder seiner Salze Gerbsäure bringt, jedoch ist dessen Zusammensetzung je nach den Mengenverhältnissen, der Concentration der Lösungen, der Art der benützten Chininsalze, der Temperatur und dem ganzen sonstigen Modus faciendi eine sehr wechselnde. Zur völligen Zersetzung von neutralem Chininsulfat bedarf man 3 Mol. Tannin, während bei Anwendung einer geringeren Menge ein Theil des Chinins in Lösung bleibt. Der Tanningehalt des Präparates nimmt nicht proportional der zur Darstellung verwendeten Tanninmenge, sondern in einem kleineren Verhältnisse zu. Je geringer der Gehalt an Tannin, um so deutlicher tritt der bittere Geschmack des Chinins hervor, dessen Verdeckung der Hauptzweck der Verbindung sein soll, um so die Verwendung des Chinins in der ärztlichen Kinderpraxis zu ermöglichen. Der Vorschriften zur Erzielung eines in dieser Richtung möglichst entsprechenden Präparates gibt es eine grosse Zahl. Die besten dürften schwerlich publicirt, sondern von den Ermittlern selbst ausgebeutet werden. Gewöhnlich wird eine Lösung von 3 Th. Chininsulfat in 600 Th. Wasser und 1 Th. verdünnter Schwefelsäure (1 : 5) mit einer Lösung von 9 Th. Gerbsäure in 90 Th. Wasser kalt gefällt, der Niederschlag kalt gewaschen und bei einer unter 40° liegenden Temperatur getrocknet. Ein so gewonnenes Präparat, ein amorphes, gelblich weisses Pulver darstellend, ist nicht frei von bitterem Geschmack, wenn auch der adstringirende überwiegt. Geschmackloses Chinintannat soll durch Fällen der kochenden Lösung des neutralen Chininsulfats ohne Säurezusatz mit Gerbsäurelösung erhalten werden, welche zuvor mit Ammoniak neutralisirt wurde, desgleichen durch Fällen der mit 10 Th. Weingeist und einer ausreichenden Menge Wasser bereiteten heissen Lösung des durch ein Alkali aus 1 Th. Chininsulfat abgeschiedenen Chinins mit einer Lösung von 3 Th. Gerbsäure in 60 Th. heissem Wasser und Waschen des Niederschlages mit warmem Wasser bis zur Geschmacklosigkeit des Waschwassers. Endlich kann man des Näheren 20 Th. Chininsulfat in 80 Th. Wasser und 20 Th. verdünnter Schwefelsäure lösen, auf 1000 Th. verdünnen und eine Lösung von 40 Th. Natriumcarbonat in 160 Th. Wasser zusetzen. Der gewaschene, noch feuchte Niederschlag soll in 200 Th. Weingeist gelöst und diese Lösung zu einer solchen von 60 Th. Tannin in 1000 Th. Wasser gegeben werden. Der nach dem Auswaschen bei niederer Temperatur getrocknete Niederschlag wird als *Chininum tannicum neutrale* bezeichnet, ist beinahe ganz weiss, ohne Geruch und Geschmack. Der Chiningehalt der so bereiteten Tannate wechselt zwischen 20 und 25 Procent, der Wassergehalt zwischen 10 und 12 Procent. Es dürfte sonach die Hauptmenge des Niederschlages nach der Formel $C_{20}H_{24}N_2O_2 . 3C_{14}H_{10}O_9 + 8H_2O$ zusammengesetzt sein, was einem Wassergehalt von 10 und einem Chiningehalt von 22.6 Procent entsprechen würde. Nicht nur in Wasser, sondern auch in verdünnten Säuren ist das Chinintannat so gut wie unlöslich und auch von Weingeist wird es nur in geringer Menge aufgenommen. In dem Chinintannate des Handels wurde wiederholt bei normalem Alkaloidgehalte

beobachtet, dass ein grösserer Theil des Chinins durch Cinchonin und Cinchonidin ersetzt war. Ueber die Prüfung Näheres unter *Chininum tannicum* zu finden.

Tannochininalbuminat, von unbestimmter Zusammensetzung, erhält man durch Fällen einer mit Eiweisslösung versetzten Chininlösung mittelst Gerbsäure. Hier möge auch des einmal versuchsweise in den Arzneischatz eingeführt gewesenen

Chininpeptonats wenigstens durch Nennung gedacht sein.

Chininchinat, chinasaures Chinin, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . C_7H_{12}O_6 + 2H_2O$, ist auch schon zu hypodermatischen Injectionen verwendet worden und wird sowohl durch Wechselzersetzung zwischen Chininsulfat und Baryumchinat, als auch durch Neutralisation einer alkoholischen Chininlösung mit Chinasäure erhalten und bildet feine, weisse Krystallnadeln, welche sich in 3 Th. Wasser, sowie in ihrer neunfachen Menge Weingeist lösen. Auch ein

Chininchinovat, chinovasaures Chinin, hat man dargestellt. Dass diese beiden Salze in der Chinarinde enthalten sind, ist schon früher erwähnt worden.

Phenolchinin, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . C_6H_6O$, lässt sich in einfacher Weise gewinnen, indem man einer heissen weingeistigen Chininlösung die berechnete Menge Phenol zusetzt. Die Verbindnng kann aus Wasser und Weingeist in nadelförmigen Krystallen erhalten werden, welche sich bei 130° noch nicht zersetzen nnd in 400 Th. Wasser, sowie in 80 Th. Weingeist löslich sind.

Phenolchininsulfat, $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2 . H_2SO_4 . C_6H_6O + H_2O$, scheidet sich in glänzenden säulenförmigen Krystallen ab, wenn man in eine heisse wässerige Lösung von neutralem Chininsulfat eine äquivalente Menge Phenol einträgt oder umgekehrt in alkoholischer Phenollösung Chininsnlfat auflöst. Hier wie dort erhält man beim Erkalten oder Einmengen die genannte Verbindung, deren Krystalle beim Erwärmen auf 100° kein Phenol, sondern nnr Wasser verlieren nnd sich erst in 700 Th. Wasser, dagegen schon in 70 Th. Alkohol auflösen.

Phenolchininhydrochlorat, $(C_{20}H_{24}N_2O_2 . HCl)_2C_6H_6O . + 2H_2O$, wird in weissen Säulen erhalten, wenn man zu einer heissen wässerigen Lösung von Chininhydrochlorat die obiger Formel entsprechende Menge Carbolsäure bringt und erkalten lässt.

Chininsulfocarbolat, phenolsulfosaures Chinin, mit einem Gehalt von 52 Procent Chinin, 20 Procent Phenol und 28 Procent Wasser, wird dargestellt entweder durch Sättigen von Sulfocarbolsäure mit Chinin oder durch Wechselzersetzung von sulfocarbolsaurem Baryum mit Chininsulfat. Es bildet eine blassgelbliche, spröde, harzartige Masse, welche wenig in Wasser, aber leicht in Weingeist löslich ist.

Chininpikrat, pikrinsaures Chinin, fällt stets als gelber, krystallinischer, kaum in Wasser, dagegen leicht in Weingeist löslicher Niederschlag aus, wenn zu wässerigen Chininsalzlösungen Pikrinsäure gebracht wird, und kann beim Verdunstenlassen seiner alkoholischen Lösung in schönen Nadeln krystallisirt erhalten werden.

Anethol-Chinin, *Chininum anisatum*, $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2$, $C_{10}H_{12}O + 2H_2O$, kann man herstellen durch Eintragen von 1 Th. Anisöl in eine kochende weingeistige Lösung von 5 Th. Chinin, bei deren Erkalten sich dann oben genannte Verbindung in glasglänzenden Rhombenoctaëdern abscheidet, welche kaum in Wasser und kaltem Weingeist, dagegen leicht in Aether und heissem Alkohol löslich sind. Durch Salzsäure werden sie in Chininhydrochlorat und sich abscheidendes Anethol zerlegt.

Eugenol-Chinin, nelkensaures Chinin, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . C_{10}H_{12}O_2$, wird wie das vorhergehende Präparat unter Benützung von Nelkenöl gewonnen, seine langen seidenglänzenden Nadeln zeigen auch übereinstimmende Löslichkeitsverhältnisse. Durch Alkalien wird es nicht zersetzt.

Chinincamphorat, *Chininum camphoricum*, lässt sich in analoger Weise aus den beiden Bestandtheilen, aber auch durch Zersetzung von Chininsulfat durch das in Wasser leicht lösliche Baryumcamphorat darstellen.

**Chinidin.** Mit der Benennung des Chinidins, welches dem Chinin isomer, also auch nach der Formel $C_{20}H_{24}N_2O_2$ zusammengesetzt ist, sind schon manche Wandlungen in Folge wechselnder Anschauung über seine Beziehungen zu anderen Chinaalkaloiden vor sich gegangen. So hielten HENRY und DELONDRE die von ihnen 1833 zuerst beobachtete Basis für Chininhydrat, während VAN HEIJNINGEN, der sie 1848 aus dem Chinioidin abschied, ihre Eigenart erkannte. Als Synonyme des Chinidins erscheinen in älteren Schriften die Bezeichnungen: β Chinin, β Chinidin, krystallisirtes Chinoidin, Chinotin, Conchinin und Pitayin. In der Mehrzahl der Chinarinden vorkommend findet es sich doch hauptsächlich in einer auf Java cultivirten Calisaya, sowie in *Cinchona amygdalifolia* und *pitayensis*, ganz besonders reichlich aber in der von einer *Remigia (pedunculata)* Columbiens abstammenden *China cuprea*, welche das sonst so verbreitete Cinchonidin nicht enthält, sondern neben Chinin nur Chinidin und wohl auch Cinchonin.

Zur Darstellung des Chinidins bedient man sich mit Vorliebe des Chinioidins, da es sich in diesem aus den Mutterlaugen der Fabrikation des Chininsulfates gewonnenen Producte ziemlich reichlich vorfindet. Man zieht das Chinoidin mit Aether aus, löst den Verdunstungsrückstand dieses Auszugs in verdünnter Schwefelsäure und setzt nach genauer Sättigung mit Ammoniak von einer Lösung von *Tartarus natronatus* so lange zu, bis kein weiterer Niederschlag von Tartraten des Chinins und Cinchonidins mehr entsteht, um schliesslich aus dem durch Thierkohle entfärbten und reichlich mit Wasser verdünnten Filtrat mittelst Jodkalium das Chinidinhydrochlorat zu fällen. Letzteres wird durch Ammoniak zersetzt, das abgeschiedene Chinidin in Essigsäure aufgenommen, abermals mit Thierkohle behandelt, das Acetat wieder durch Ammoniak zerlegt und jetzt das gewaschene und abgepresste Chinidin aus kochendem Weingeist umkrystallisirt.

Die hierbei erhaltenen vierseitigen monoklinen Säulen enthalten ursprünglich $2\frac{1}{2}$ Mol. Krystallwasser, von denen sie $\frac{1}{2}$ Mol. schon bei gewöhnlicher Temperatur zugleich mit ihrer farblosen Durchsichtigkeit verlieren, während der Rest des Wassers bei 120° entweicht und Schmelzung des entwässerten Alkaloids erst bei 168° eintritt. An der Luft nicht verwitternde Chinidinhydrate mit 2, beziehungsweise $1\frac{1}{2}$ Mol. Wasser können durch Umkrystallisation aus Aether oder siedendem Wasser erhalten werden, wobei man dort Rhomboëder, hier kleine Krystallblättchen bekommt. Zur Lösung bedarf das wasserfreie Chinidin bei 15° gegen 2000, bei 100° nur 750 Th. Wasser, ferner 25 Th. Weingeist und 22 Th. Aether, von kochendem Alkohol und Chloroform nur wenige Theile, wird dagegen von Petroläther nur spurweise aufgenommen. Die Lösungen theilen mit denen des Chinins die schwach alkalische Reaction auf Lackmus, den bitteren Geschmack, die Grünfärbung mit Chlorwasser und Ammoniak, die blaue Fluorescenz nach Zusatz von sogenannten Oxysäuren, unterscheiden sich aber von jenen auf's Schärfste dadurch, dass sie den polarisirten Lichtstrahl nach rechts ablenken. Gleich dem Chinin geht das Chinidin in Chinicin über beim Erhitzen mit Glycerin auf 180°, beim Schmelzen seines Bisulfats oder beim längeren Erhitzen des neutralen Sulfats mit verdünnter Schwefelsäure auf 130°. Auch in seinen Zersetzungsproducten durch Oxydationsmittel stimmt das Chinidin mit dem Chinin überein und verhält sich gegen Jodmethyl wie eine tertiäre Aminbase. Die physiologische Wirkung des Chinidins ist keineswegs eine harmlose, denn 2 g innerlich gegeben genügen zur Tödtung einer Katze, bei subcutaner Anwendung eine weit kleinere Menge.

Die grosse Aehnlichkeit mit dem Chinin kommt auch in den Verbindungen mit Säuren zur Geltung, denn gleich jenem bildet das Chinidin zwei Reihen von Salzen, neutrale und saure. Das vorwiegend in arzneilichen Gebrauch gezogene Salz ist das dem neutralen Chininsulfat entsprechende

Chinidinsulfat, neutrales schwefelsaures Chinidin,

$$(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2 . H_2SO_4 + 2H_2O,$$

welches also vom entsprechenden Chininsulfat durch einen geringeren Krystallwassergehalt sich unterscheidet. Seine Darstellungsweise, sowie diejenige sämmt-

licher anderer Chinidinsalze entspricht ganz genau derjenigen der betreffenden Chininsalze und bedarf daher hier keiner erneuten detaillirten Beschreibung. Die langen weissen Nadeln des Chinidinsulfats verwittern, ihrem geringen Wassergehalt entsprechend, nicht an der Luft, lösen sich in 100 Th. kaltem, leicht in kochendem Wasser, in 10 Th. siedendem Alkohol und 20 Th. Chloroform, kaum in Aether. Ihre Lösung verhält sich gegen Reagentien wie die des Chininsulfats, wird aber ausserdem noch bei stärkerer Verdünnung durch Jodkalium gefällt, als die anderen Chinaalkaloide, weshalb denn speciell auf solche Beimengungen nach Ausfällung des Chinidins durch Jodkalium im Filtrate geprüft wird, worüber Näheres unter *Chinidinum sulfuricum* nachzulesen.

Chinidinbisulfat, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . H_2SO_4 . + 4 H_2O$, in langen Säulen krystallisirend, welche sich schon in 8 Th. Wasser von 15° lösen, tritt mit Jod zu mehreren als Chinidinherapathite bezeichneten Verbindungen zusammen.

Chinidinhydrochlorat, *Chinidinum hydrochloricum*, salzsaures Chinidin, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . HCl + H_2O$, stellt glänzende Säulen dar, welche sich in 65 Th. kaltem, leicht in kochendem Wasser, Weingeist und Chloroform lösen.

Chinidinbihydrochlorat, saures salzsaures Chinidin,

$$C_{20}H_{24}N_2O_2 . 2 HCl + H_2O,$$

krystallisirt in kleinen farblosen Säulen, welche sich schwer in verdünnter Salzsäure und kaum in Chloroform, aber um so leichter in Wasser und Weingeist auflösen.

Chinidinhydrobromat, bromwasserstoffsaures Chinidin, $C_{20}H_{24}H_2O_2 . HBr$ krystallisirt in wasserfreien Körnern, welche etwa 200 Th. Wasser zur Lösung bedürfen. Dagegen erhält man das

Chinidinhydrojodat, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . HJ$, wenigstens aus der verdünnten weingeistigen Lösung in wohlausgebildeten Säulen, während es sich aus concentrirter Lösung beim Erkalten als Krystallmehl absondert. Bei 15° bedarf es 1250 Th. Wasser zur Lösung.

Chinidinnitrat, salpetersaures Chinidin, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . HNO_3$, krystallisirt in ansehnlichen Säulen, welche sich in 85 Th. Wasser lösen.

Chinidinphosphat, phosphorsaures Chinidin, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . H_3PO_4$, kann nur aus einer genau neutralisirten Lösung in kleinen Säulen erhalten werden und löst sich in 130 Th. Wasser von gewöhnlicher Temperatur.

Chinidintartrat, weinsaures Chinidin, $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2 . C_4H_6O_6 + H_2O$, bedarf nahezu 40 Th. Wasser zur Lösung, während das

Chinidinbitartrat, saures weinsaures Chinidin, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . C_4H_6O_6 + 3 H_2O$, erst von 400 Th. Wasser aufgenommen wird; beide krystallisiren in kleinen weissen Säulen.

Chinidinharnstoffhydrochlorat, *Chinidinum bismuriaticum carbamidatum*, ist eine dem salzsauren Chininharnstoff analog zusammengesetzte, leicht und gut krystallisirende Verbindung.

Chinidinsalicylat, salicylsaures Chinidin, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . C_7H_6O_3$, wird durch Umkrystallisation aus kochendem Wasser in weissen, nadelförmigen Krystallen erhalten, die sich nur wenig in kaltem Wasser, aber leicht in Alkohol, Aether und Chloroform auflösen.

Chinidintannat ist ein gelblich weisses, weder in dem schwachen, aber eigenthümlichen Geruche, noch sonst irgend wie von dem gerbsauren Chinin abweichendes Pulver. Merkwürdigerweise scheint auch ein besonderes

Chinidinchinin in Form einer Art von Verbindung zu existiren, wenigstens ist solches, durch Auflösen von 2 Th. reinem Chinin und 1 Th. Chinidin in Aether erhalten, von WOOD und BARRET beschrieben worden.

**Cinchonin.** Dieses dritte unter den wichtigeren Chinaalkaloiden, welches zwar schon im Jahre 1811 von GOMEZ aus Chinarindenextract isolirt, aber erst 10 Jahre später von PELLETIER und CAVENTON als organische Basis erkannt wurde, besitzt die Zusammensetzung $C_{19}H_{22}N_2O$ und enthält daher in 100 Th. 77.55 C, 7.48 H,

9.53 N und 5.44 O. Man findet es als treuen Begleiter des Chinins, dessen Menge es in den braunen Rinden meist überwiegt, während für *China Calisaya* und *succirubra* das Umgekehrte gilt.

Sein gemeinschaftliches Vorkommen mit Chinin ermöglicht seine Gewinnung als Nebenproduct, da es seiner Hauptmenge nach in der Mutterlauge enthalten ist, welche nach Auskrystallisation des Chininsulfats bei der Fabrikation des letzteren verbleibt. Das Chininsulfat bedarf nämlich bei Normaltemperatur etwa 13 Mal soviel Wasser zur Lösung als das Cinchoninsulfat. Aus jener Mutterlauge schlägt man nun zunächst durch eine concentrirte Lösung von *Tartarus natronatus* das Cinchonidin nieder, fällt im Filtrate die noch darin vorhandenen Basen mit Natronlauge aus und löst den entstandenen harzartigen Niederschlag in möglischst wenig siedendem Alkohol. Beim Erkalten scheidet sich das Cinchonin in Krystallform aus, während in dieser zweiten Mutterlauge das Chinidin verbleibt. Man wäscht die Cinchoninkrystalle mit wenig Weingeist, führt durch verdünnte Schwefelsäure in Sulfat über, reinigt dieses durch wiederholtes Umkrystallisiren aus kochendem Wasser und scheidet schliesslich durch Ammoniak das Cinchonin wieder ab, um es endlich durch Krystallisation aus Alkohol rein zu erhalten.

So gewonnen bildet das Cinchonin monokline farblose durchsichtige Säulen oder Nadeln, die schon bei 220° sublimiren, aber erst bei 250° schmelzen, nicht ohne eine partielle Zersetzung zu erleiden. Mit dem Chinin theilt es die alkalische Reaction und den bitteren Geschmack. Bei gewöhnlicher Temperatur bedarf es zur Lösung 3600 Th. Wasser, 100 Th. Spiritus, 370 Th. Aether und 280 Th. Chloroform. Auch in kochendem Wasser ist es nur zu $^1/_{2500}$, in Petroläther und alkalischen Flüssigkeiten beinahe gar nicht löslich. Seinen Lösungen, auch den mit Oxysäuren bewerkstelligten, fehlt jede Fluorescenz, den polarisirten Lichtstrahl lenken sie nach rechts ab, und zwar je nach Art des Lösungsmittels in verschiedenem Grade. Eine Gelbfärbung durch Lichteinwirkung erleidet trockenes und gelöstes Cinchonin weit später als Chinin, ebensowenig gibt es eine Farbenreaction mit Chlorwasser und Ammoniak. Durch Erhitzen auf 180° mit Glycerin, ohne letzteres langsamer, geht es in das isomere Cinchonicin über. Mit concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure bildet es farblose Lösungen, durch Einwirkung rauchender Schwefelsäure geht es in Cinchoninschwefelsäure,

$$C_{38} H_{44} N_4 O_2 . S O_3,$$

über, welche übrigens nicht krystallisirt erhalten werden kann. Wird es mit Salpetersäure von 1.40 spec. Gew. gekocht, so entsteht eine ganze Reihe von Oxydationsproducten, worunter β-Pyridindicarbonsäure, Pyridintricarbonsäure, Cinchoninsäure und Chinolsäure: $C_9 H_6 N_2 O_4$, welche letztere sich in matt gelblichweissen, wollig zusammengeballten, in den gewöhnlichen Lösungsmitteln unlöslichen Nadeln beim längeren Stehen der Reactionsflüssigkeit ausscheidet und durch Aetzalkalien lebhaft roth gefärbt wird. Durch Erhitzen des Cinchonins mit Kaliumpermanganat findet anfänglich eine Zersetzung in Ameisensäure und Cinchotenin statt, nach der Gleichung:

$$C_{19} H_{22} N_2 O + 4 O = C H_2 O_2 + C_{18} H_{20} N_2 O_3,$$

welches letztere mit 3 Mol. Wasser krystallisirt und sich nur in einer Mischung von 2 Vol. Chloroform mit 1 Vol. absolutem Alkohol verhältnissmässig leicht auflöst, wenn man von seiner Löslichkeit in Säuren und Alkalien absieht. Gleich seiner Muttersubstanz lenkt es den polarisirten Strahl nach rechts ab. Neben seinen gut krystallisirenden Doppelsalzen mit Goldchlorid und Platinchlorid ist auch das Sulfat bekannt, welches beim Erhitzen auf 150° in das Sulfat des isomeren, aber amorphen Cinchotenicins übergeht.

Behandelt man Cinchoninsulfat mit seinem zehnfachen Gewicht Kaliumpermanganat in der Wärme, so schreitet auch hier die Oxydation bis zur Pyridintricarbonsäure fort. Durch Chromsäurelösung entsteht aus Cinchonin neben Kohlensäure, Ameisensäure und einer noch nicht näher erforschten unkrystallisirbaren die mit 2 Mol. Wasser in diamantglänzenden Prismen krystallisirende Cinchonin-

säure oder α-Chinolinmonocarbonsäure, welche sich schwierig in Wasser und Weingeist, gar nicht in Aether löst und bei 120° ihr Krystallwasser ohne Zersetzung abgibt.

Oxycinchonin, $C_{19}H_{22}N_2O_2$, ist das Product des Kochens einer schwefelsauren Lösung von Cinchonin mit salpetrigsaurem Kalium. Erhitzung mit concentrirter Salzsäure liefert das Chlorcinchonid, $C_{19}H_{21}ClN_2 + H_2O$, solche mit Fünffachchlorphosphor das Cinchoninchlorid, welches beim Kochen mit weingeistiger Kalilösung zur Entstehung des in farblosen, rhombischen Blättchen krystallisirenden Cinchen, $C_{19}H_{20}N_2$, Veranlassung gibt. Als Einwirkungsproduct von Chlor auf Cinchonin in warmer concentrirter Lösung des Hydrochlorats erscheint das Chlorhydrat des Dichlorcinchonins, $C_{19}H_{20}Cl_2N_2O$, in Form eines schweren Krystallmehles, während Brom unter gleichen Umständen das Dibromcinchonin liefert. Dagegen entsteht Monobromcinchonin, $C_{19}H_{21}BrN_2O$, wenn man gleiche Moleküle Cinchoninhydrochlorat und Brom in Weingeist löst und Ammoniak zusetzt. Sein Krystallpulver gibt beim Kochen mit alkoholischer Kalilauge das gut krystallisirende Oxycinchonin, $C_{19}H_{21}(OH)N_2O$.

Beim Zusammenreiben von 2 Th. Cinchonin mit 1 Th. Jod erhält man neben Cinchoninhydrojodat, $C_{19}H_{22}N_2O.HJ + H_2O$ auch noch Jodcinchoninhydrojodat, $C_{19}H_{22}N_2HJ. + 2H_2O$, welches als gelbes Pulver zurückbleibt, wenn man dem Gemenge durch Weingeist die erstgenannte Verbindung entzieht. Auch mit Alkoholradicalen vermag das Cinchonin gleich dem Chinin zu Verbindungen zusammenzutreten. So entsteht Cinchoninmethyljodid, $C_{19}H_{22}N_2O.CH_3J$, wenn man fein zertheiltes Cinchonin mit Jodmethyl behandelt, während Jodäthyl unter gleichen Verhältnissen Cinchoninäthyljodid, $C_{19}H_{22}N_2O.C_2H_5J$, liefert. Beide aus kochendem Wasser in Nadeln krystallisirende Verbindungen werden durch feuchtes Silberoxyd in die betreffenden Hydroxyde $C_{19}H_{22}N_2O.CH_3.OH$ und $C_{19}H_{22}N_2O.C_2H_5.OH$ verwandelt.

Wird Cinchonin in essigsaurer Lösung mit Natriumamalgam behandelt, so entstehen zwei Wasserstoffadditionsproducte desselben, nämlich das amorphe Hydrocinchonin, $C_{19}H_{24}N_2O$, und das krystallisirbare Hydrodicinchonin, $C_{38}H_{46}N_4O_2$. Endlich entsteht beim Erhitzen des Cinchonins mit Kalihydrat eine ganze Reihe von Basen, worunter Chinolin und Tetrahydrochinolin, Methylamin, Lepidin, Kryptidin, Collidin, Lutidin, Picolin und Pyridin zu erwähnen sind. Diese Zersetzungsproducte insgesammt deuten darauf hin, dass in dem sich als tertiäre Aminbase charakterisirenden Cinchonin neben einem Chinolinkern auch ein Pyridinkern enthalten sein muss.

Die Salze des Cinchonins, von denen man gleichfalls neutrale und saure besitzt, unterscheiden sich von den entsprechenden Chininsalzen im Allgemeinen durch leichtere Löslichkeit in Wasser, Weingeist und Chloroform, durch Mangel der Fluorescenz, Ausbleiben der Thalleiochinreaction und Rechtsdrehung des polarisirten Lichtstrahls. Reine und kohlensaure, sowie doppeltkohlensaure Alkalien und Ammoniak scheiden daraus das Cinchonin als in Aether fast unlöslichen Niederschlag ab. Noch bis zu $^1/_{50000}$ verdünnte Lösungen der Cinchoninsalze werden durch sämmtliche allgemeine Alkaloidreagentien getrübt oder gefällt.

Cinchoninsulfat, neutrales schwefelsaures Cinchonin,

$$(C_{19}H_{22}N_2O)_2.H_2SO_4 + 2H_2O,$$

demgemäss enthaltend 81.44 Procent Cinchonin, 13.57 Procent Schwefelsäure und 4.99 Procent Wasser, erhält man durch Eintragen von gepulvertem Cinchonin in 5procentige wässerige Schwefelsäure bis zur genauen Neutralisation und Einengen in Gestalt harter, durchsichtiger, rhombischer Säulen, welche ihr Krystallwasser nicht schon an der Luft, sondern erst bei 100° verlieren. In diesem entwässerten Zustand leuchtet das Salz im Dunkeln. Bei 15° löst sich das Cinchoninsulfat in 60 Th. Wasser, 7 Th. Spiritus und 60 Th. Chloroform, bei Siedetemperatur der betreffenden Lösungsmittel in 14, beziehungsweise 2 und 22 Th. Seine nahezu vollständige Unlöslichkeit in Aether ist schon erwähnt worden. Die Fähigkeit,

mit Wasser gerne und in hohem Grade übersättigte Lösungen zu bilden, theilt es mit den Sulfaten der anderen Chinaalkaloide.

Cinchoninbisulfat, saures schwefelsaures Cinchonin,

$$C_{19}H_{22}N_2O \,.\, H_2SO_4 \,.+ 4\,H_2O,$$

krystallisirt aus der durch Abdampfen stark eingeengten Lösung des neutralen Sulfats beim Erkalten in kleinen Octaëdern, welche sich schon in ihrem halben Gewicht Wasser lösen und beim Erhitzen auf 130° in das isomere Cinchonicinsulfat übergehen, woraus durch Ammoniak das amorphe, in Weingeist, Aether und Chloroform leicht lösliche Cinchonicin abgeschieden wird, dessen Oxalat krystallisirbar ist. Mit Jod zusammengebracht, gibt das Cinchoninbisulfat Veranlassung zur Bildung herapathitartiger Verbindungen, welche aber in Wasser etwas leichter löslich sind als der Chininherapathit.

Cinchoninhydrochlorat, salzsaures Cinchonin,

$$C_{19}H_{22}N_2O \,.\, HCl + 2\,H_2O,$$

welches gleich den übrigen Cinchoninsalzen in durchaus analoger Weise hergestellt wird, wie das entsprechende Chininsalz, bildet farblose Nadeln, welche an der Luft nicht verwittern, sich bei Normaltemperatur in 24 Th. Wasser, $1^1/_2$ Th. Alkohol, 22 Th. Chloroform und 275 Th. Aether lösen. Mit Chlorwasserstoffgas behandelt, gibt das Cinchonin leicht in Wasser, schwer in Weingeist lösliche Tafeln von

Cinchoninbihydrochlorat, $C_{19}H_{22}N_2O \,.\, 2\,HCl$, die also wasserfrei sind.

Cinchoninplatinchlorid fällt aus der wässerigen Lösung des Cinchoninchlorhydrats durch Natriumplatinchlorid als amorpher Niederschlag aus, welcher rasch in kleine, orangefarbene Krystalle von der Formel $(C_{19}H_{22}N_2O)_2\,H_2PtCl_6$ übergeht, also auch wasserfrei ist.

Cinchoninhydrobromat, $C_{19}H_{22}N_2O \,.\, HBr$; seine langen, glänzenden Nadeln lösen sich in 20 Th. Wasser und auch leicht in Weingeist.

Cinchoninnitrat, $C_{19}H_{22}N_2O \,.\, HNO_3 + {}^1/_2\,H_2O$, stellt ansehnliche, monokline, in etwa 25 Th. Wasser lösliche Prismen dar.

Cinchoninphosphat, $(C_{19}H_{22}N_2O)_2 \,.\, H_3PO_4 + 12\,H_2O$, erscheint als sternförmig gruppirte Säulen und ist in Wasser leicht löslich.

Cinchonintartrat, $(C_{19}H_{22}N_2O)_2 \,.\, C_4H_6O_6 \,.+ 2\,H_2O$; seine kleinen Krystalle lösen sich in 33 Th. Wasser, während gegen die sonstige Regel bei den Chinin- und Cinchoninsalzen das saure Salz, also das

Cinchoninbitartrat, $C_{19}H_{22}N_2O \,.\, C_4H_6O_6 + 4\,H_2O$, schwerer löslich ist und über 100 Th. Wasser zur Lösung bedarf.

Cinchoninbenzoat, benzoësaures Cinchonin, $C_{19}H_{22}N_2O \,.\, C_7H_6O_2$, krystallisirt in sternförmig gruppirten Säulen, die noch schwerer, nämlich erst in 160 Th. Wasser löslich sind. Nahezu unlöslich ist das

Cinchonintannat, ein gelblich weisses Pulver ohne regelmässige Structur und von schwankender Zusammensetzung.

**Cinchonidin.** Früher von ganz untergeordneter Bedeutung unter den Chinaalkaloiden, hat das Cinchonidin seit Einführung der Chinacultur dadurch ein erhöhtes Interesse gewonnen, dass es in den Rinden der in Ostindien cultivirten Chinabäume in relativ viel bedeutenderen Mengen neben Chinin vorkommt, als man dies früher in den südamerikanischen Rinden beobachtet hatte. Ist auch die eigene arzneiliche Verwendung des Cinchonidins trotz der vielfach behaupteten grossen Aehnlichkeit seiner Wirkung mit derjenigen des Chinins eine beschränkte, so gelangte es doch bei der fabrikmässigen Verarbeitung jener cultivirten Rinden in so beträchtlichen bis zu 20 Procent betragenden Mengen in das Chininsulfat des Handels, dass über diese Verunreinigung des letzteren und den Nachweis derselben eine ganze Literatur entstanden ist, zu welcher in erster Linie DE VRIJ, dann aber auch SCHÄFER, WELLER, KREMEL, HESSE u. A. beigetragen haben.

Das Cinchonidin besitzt die Formel $C_{19}H_{22}N_2O$, ist also dem Cinchonin isomer und steht zu demselben in gleichem Verhältnisse, wie das Chinidin zum Chinin.

In fast allen Chinarinden hat man dasselbe angetroffen, oft reichlich, oft nur in sehr kleinen Mengen. Damit hängt es denn auch zusammen, dass dieses Alkaloid nach seinem ersten Auffinden noch einigemale nachentdeckt und dabei leider jedesmal wieder mit einem anderen Namen belegt worden ist, so dass gerade die Synonymik dieses Alkaloids zu dem chaotischen Zustand in der Nomenclatur der Chinaalkaloide ihr redliches Theil beigetragen hatte, bis HESSE's ordnende und sichtende Hand wenigstens in den Hauptsachen Klarheit schuf. Zuerst wurde das Cinchonidin von WINKLER im Jahre 1847 dargestellt, und zwar aus Maracaïbochinarinde von *Cinchona Tucujensis*, sowie aus einer Art von Huamaliesrinde, und Chinidin benannt. Dann wurde es von LEERS in der Bogatarinde von *Cinchona lancifolia* in grosser Menge gefunden und einige Jahre später von PASTEUR mit dem heutigen Namen Cinchonidin belegt, neben welchem als Synonyme da und dort noch die Bezeichnungen *a*-Chinidin und Cinchovatin vorkommen.

Seine Darstellung erfolgt stets als Nebenproduct bei der Fabrikation des Chininsulfats. Es ist beim Cinchonin schon gesagt worden, dass man aus den nach der Krystallisation des Chininsulfats verbleibenden Mutterlaugen, bevor dieselben weiterhin auf Cinchonin verarbeitet werden, zunächst das Cinchonidin durch Zusatz einer concentrirten Lösung von *Tartarus natronatus* als Tartrat abscheidet. Letzteres Salz wird in verdünnter Salzsäure gelöst, worauf man mit Ammoniak fällt und den gewaschenen Niederschlag so lange mit Aether auszieht, bis er mit Chlorwasser und Ammoniak behandelt, keine Grünfärbung, also keine Thalleiochinreaction mehr gibt, folglich chininfrei ist. Dann wird der Rückstand wieder in verdünnter Salzsäure aufgenommen, nochmals mit Ammoniak das Cinchonidin in Freiheit gesetzt und jetzt das abgeschiedene aus verdünntem Weingeist mehrmals umkrystallisirt.

Hierbei erhält man es je nach der Concentration der erkaltenden Lösung in kleinen Blättchen oder grossen, glänzenden Säulen, stets farblos, über 200° schmelzend und bei 190° wieder zu einer krystallinischen Masse erstarrend. Es bläut rothes Lackmus, schmeckt stark bitter und lenkt den polarisirten Lichtstrahl nach links ab. Es bedarf mehrerer tausend Theile — die Angaben schwanken sehr — kalten Wassers zur Lösung, etwa 20 Th. Alkohol, und gegen 200, nach SKRAUP sogar über 1000 Aether zur Lösung. Diese starken Abweichungen in den Angaben hängen jedenfalls zusammen mit der Schwierigkeit, ein absolut reines und von den letzten Spuren anderer Chinaalkaloide freies Präparat zu erhalten. In Chloroform ist es leicht löslich. Von verdünnten Säuren wird es leicht aufgenommen und es zeigen diese Lösungen, auch die schwefelsaure, weder Fluorescenz, noch geben sie die Thalleiochinreaction. Auch geht es gleich dem Cinchonin mit Glycerin auf 180° erhitzt in das mit beiden isomere, aber amorphe Cinchonicin über. Ebenso liefert es mit Chromsäure Cinchoninsäure und gleicherweise beim Kochen mit überschüssigem Kaliumpermanganat Pyridintricarbonsäure. Auch die langsame Oxydation mit Permanganat führt nach der beim Cinchonin angegebenen Gleichung zur Ameisensäure und einem, dem Cinchotenin isomeren Körper, dem Cinchotenidin, $C_{18}H_{20}N_2O_3 + 3H_2O$, welches farblose Säulen bildet, über 250° schmilzt und sich gegen polarisirtes Licht wie Cinchonidin verhält.

Mit Säuren bildet das Cinchonidin neutrale, saure und übersaure Salze, welche gleich anderen Chinaalkaloidsalzen die allgemeinen Alkaloidreactionen geben und sich von den Chininsalzen und Chinidinsalzen durch Ausbleiben der Thalleiochinreaction unterscheiden. Das praktisch wichtigste Salz ist das Cinchonidinsulfat, schwefelsaures Cinchonidin, $(C_{19}H_{22}N_2O)_2 . H_2SO_4$, welches aus Alkohol mit 2 Mol., aus concentrirter wässeriger Lösung mit 3 Mol. Wasser in farblosen, harten Säulen, aus verdünnter wässeriger Lösung, aber mit 6 Mol. Wasser ähnlich dem gewöhnlichen Chininsulfat in lockeren, feinen, an der Luft bald verwitternden Nadeln krystallisirt, ohne dass jedoch diese einzelnen Nadeln an Biegsamkeit denjenigen des Chininsulfats gleich kämen. Man hat übrigens auch schon völlig

wasserfreie Krystalle, sowie gallertartige Abscheidungsform beobachtet. Bei 100° verliert es sämmtliches Krystallwasser und ist dann in 97—98 Th. Wasser löslich. Da, wo dieses Salz in den Arzneischatz aufgenommen ist, hat man den Wassergehalt bald zu 3, bald zu 6 Mol. normirt. Jenes Salz bedarf 100, dieses 96 Th. Wasser zur Lösung. Ein Blick auf die oben angegebene Löslichkeit des wasserfreien Salzes genügt zum Beweise, dass eine dieser Angaben unrichtig sein muss, wie denn überhaupt das Capitel der Löslichkeitsverhältnisse noch sehr im Argen liegt. Das Cinchonidinsulfat ist ferner in etwa 70 Th. Weingeist, 1000 Th. Chloroform, sehr wenig in Aether und Benzol löslich. Die Lösungen fluoresciren nicht. Ueber Erkennung der Reinheit siehe unter *Cinchonidinum sulfuricum*.

Cinchonidinbisulfat, $C_{19}H_{20}N_2O.H_2SO_4 + 5H_2O$ bildet ansehnliche farblose Säulen, welche im Dunkeln zerrieben violettblau phosphoresciren, leicht an der Luft verwittern und sich sowohl in Wasser wie in Alkohol leicht auflösen. Die Einwirkung von Jod auf dieses Salz führt zu Cinchonidinherapathiten, welche in ihrer Zusammensetzung und ihren Eigenschaften den entsprechenden Chininverbindungen vielfach analog sind.

Cinchonidinhydrochlorat, $C_{19}H_{22}N_2O.HCl + H_2O$, bildet glasglänzende, kleine klino-rhombische Octaëder, welche in 20 Th. kaltem, leicht in kochendem Wasser, in Weingeist und Chloroform löslich sind. Ausnahmsweise aus concentrirten Lösungen erhaltene Krystalle mit 2 Mol. Wasser geben bald wieder 1 Mol. ab.

Cinchonidinbihydrochlorat, $C_{19}H_{22}N_2O.2HCl + H_2O$, wird erhalten durch Auflösen des neutralen Salzes in Salzsäure und freiwilliges Verdunstenlassen der Lösung in leicht löslichen ansehnlichen, kleinen klino-rhombischen Krystallen. Mit Platinchlorid entsteht

Cinchonidinplatinchlorid, $(C_{19}H_{22}N_2O)_2.H_2PtCl_6 + 2H_2O$, in kleinen orangefarbenen Prismen, mit Harnstoff eine dem *Chininum hydrochloricum carbamidatum* analog zusammengesetzte Verbindung, also ein

Harnstoffcinchonidinhydrochlorat von entsprechender Gestalt und Eigenschaften.

Cinchonidinhydrobromat, $C_{19}H_{22}N_2O.HBr + H_2O$, hat als Bromhydrate de cinchonidine basique in der französischen Pharmakopöe Aufnahme gefunden. Eine kochende Mischung von 10 Th. Cinchonidinsulfat mit 60 Th. Wasser soll durch Zusatz einer Lösung von 4 Th. Brombaryum in 40 Th. Wasser gefällt und das Filtrat zur Krystallisation gebracht werden, wobei man lange, farblose Nadeln erhält, welche sich in 40 Th. kochendem Wasser auflösen. Auch ein

Cinchonidinbihydrobromat, also *Cinchonidinum bihydrobromicum*, $C_{19}H_{22}N_2O.2HBr + 2H_2O$, findet sich in der genannten Pharmakopöe, und wird in gleicher Weise bereitet, nachdem man zur Lösung des Cinchonidinsulfats 1.35 Th. Schwefelsäure zugesetzt hat, worauf natürlich eine doppelte Menge von Brombaryum wie oben zur Fällung verwendet werden muss. Die Prismen dieses Salzes sind schwach gelblich gefärbt und sehr leicht in Wasser löslich.

Cinchonidintartrat, $(C_{19}H_{22}N_2O)_2.C_4H_6O_6 + 2H_2O$, entsteht als dichter, krystallinischer Niederschlag, wenn man zu Cinchonidinsalzlösungen *Tartarus natronatus* bringt. In der Lösung des letzteren ist das Salz fast ganz unlöslich, von reinem Wasser bedarf es bei 15° über 1000 Th. zur Lösung. Ist die gewöhnliche Fällungsform des Cinchonidins.

Cinchonidinbenzoat, *Cinchonidinum benzoicum*, $C_{19}H_{22}N_2O.C_7H_6O_2$, wird erhalten, wenn man das aus 200 Th. Sulfat gefällte Alkaloid zu einer Lösung von 60 Th. Benzoësäure in 200 Th. Weingeist bringt und die ganze Flüssigkeit in 300 Th. kochendes Wasser giesst, wo dann beim Erkalten das Cinchonidinbenzoat in kleinen Säulen sich ausscheidet, welche gegen 350 Th. Wasser zur Lösung bedürfen.

Cinchonidinsalicylat, $C_{19}H_{22}N_2O.C_7H_6O_3$, erhält man auf directem Wege durch Neutralisation von Salicylsäure mit Cinchonidin. Seine nadelförmigen Krystalle lösen sich sehr schwierig in kaltem Wasser.

Cinchonidintannat stellt ein den Tannaten der anderen Chinaalkaloide im Aussehen, sowie in der schwankenden Zusammensetzung ähnliches, gelblichweisses, amorphes Pulver dar.

Die bisher besprochenen vier Chinaalkaloide sind von KERNER behufs Gewinnung eines raschen und klaren Ueberblickes über deren Unterschiede und Aehnlichkeiten in nachstehendem Bilde graphisch zusammengestellt worden.

Drehen den polarisirten Lichtstrahl nach links; bilden in Wasser sehr schwer lösliche Tartrate.

Ihre Lösungen in Sauerstoffsäuren fluoresciren blau. Die Lösungen ihrer Salze geben mit Chlorwasser und Ammoniak eine Grünfärbung. Die freien Basen bilden krystallinische, leicht verwitternde Hydrate.

| | |
|---|---|
| Chinin, $C_{20}H_{24}N_2O_2$. In Aether leicht löslich. Seine meisten Salze sind weit schwerer löslich als die entsprechenden der übrigen Chinabasen. Bildet einen in Alkohol schwer löslichen charakteristischen Herapathit. | Cinchonidin, $C_{19}H_{22}N_2O$. In Aether sehr schwer löslich. Bildet als Hydrochlorat derbe, grosse, wasserhelle Krystalle. Sein Sulfat scheidet sich in verschiedenen Formen mit verschiedenem Wassergehalte ab. |
| Chinidin. $C_{20}H_{24}N_2O_2$. In Aether schwer löslich. Bildet ein in Wasser und in Alkohol sehr schwer lösliches Hydrojodat. | Cinchonin. $C_{19}H_{22}N_2O$. In Aether am schwersten löslich. Wird aus mässig verdünnten Lösungen durch Jodkalium nicht gefällt. Das Hydrojodat ist in Alkohol leicht löslich. |

Ihre sauren Lösungen fluoresciren nicht und geben mit Chlorwasser und Ammoniak keine Grünfärbung. Die freien Basen krystallisiren wasserfrei.

Drehen die Polarisationsebene nach rechts. Ihre Tartrate sind in Wasser verhältnissmässig leicht löslich.

**Chinioidin.** Während die Bezeichnung „Chinioidin“ ursprünglich einem bestimmten, einzelnen, von SERTÜRNER aus Calisayarinde hergestellten, amorphen Alkaloide galt, versteht man heute unter Chinioidin oder Chinoidin eine harzartige Masse von dunkelbrauner Farbe, in welcher sich ungefähr alles vereinigt findet, was aus der von der Fabrikation des Chinins am Ende verbleibenden Mutterlauge noch an basischen Körpern gefällt werden kann. Dieses variable Gemenge amorpher Basen sollte je eher um so besser aus dem Arzneischatze verbannt werden, wie denn auch sein thatsächlicher Verbrauch wenigstens in Deutschland stark abgenommen hat, seit sein einziger Bundesgenosse, der hohe Preis des Chinins, nicht mehr existirt.

Die Fabrikation verfährt bei der Gewinnung des Restproductes Chinioidin in der Art, dass aus den Mutterlaugen des Chininsulfates zunächst in der bei diesen Alkaloiden näher beschriebenen Weise die Sulfate des Cinchonidins, Cinchonins und Chinidins ausgeschieden werden, so weit dieses möglich ist, worauf man mit Wasser verdünnt und mit Natronlauge fällt, so lange eben noch eine Ausscheidung entsteht. Nachdem man den harzartigen Niederschlag durch öfteres Durchkneten mit heissem Wasser einigermassen gesäubert hat, wird der Rückstand in verdünnter Salzsäure aufgenommen und abermals mit Natronlauge gefällt, nachdem

zuvor noch eine Filtration vorgenommen wurde. Die ausgeschiedene Masse wird wieder mit heissem Wasser durchgewaschen, um schliesslich auf dem Dampfbade geschmolzen und in Stangen gegossen zu werden.

Zur weiteren Reinigung dienen, soweit eine solche überhaupt verlangt wird, was übrigens von keiner Pharmakopöe geschieht, zwei verchiedene Wege. Man kann 324 Th. käufliches Chinioidin in 1620 Th. Wasser und 50 Th. Schwefelsäure lösen, die heisse Lösung mit Natronlauge schwach alkalisch machen und nun eine concentrirte wässerige Lösung von durchschnittlich 300 Th. Natriumhyposulfid zusetzen. Nachdem sich eine dunkelbraune Schicht vollständig unten abgeschieden hat und mit etwas heissem Wasser nachgewaschen wurde, werden die vereinigten wässerigen Flüssigkeiten erhitzt und wieder mit überschüssiger Natronlauge versetzt, worauf man das jetzt abgeschiedene, nur noch gelblich gefärbte Chinioidin mit heissem Wasser gut auswäscht und im Wasserbade trocknet.

Das zweite Verfahren, welches jedoch nur ein dunkelgelbrothes, in dünnen Schichten klar durchscheinendes Product liefert, besteht darin, dass man 100 Th. des Chinioidins des Handels mit verdünnter Natronlösung 10 Minuten lang kocht, die Flüssigkeit abgiesst und den mit etwas Wasser abgewaschenen Rückstand mit 300 Th. Wasser zum Kochen erhitzt, worauf man nur so viel Salpetersäure zusetzt, dass eine homogene, dunkle, rothes Lackmuspapier noch stark bläuende Lösung entsteht. Beim Stehenlassen über Nacht bilden sich zwei Schichten, eine dunkle, dickflüssige untere und eine dünnflüssige, hellgelbrothe obere. Letztere wird mit dem Waschwasser der ersteren vereinigt, dann mit Natronlauge das Filtrat gefällt und die ausgeschiedene Chinoidinmasse mit heissem Wasser gewaschen und schliesslich im Wasserbade getrocknet, wobei etwa 85 Procent vom Handelsproducte an *Chinioidinum depuratum* erhalten werden.

Jenes Handelschinioidin ist eine schwarzbraune, harzartige Masse, welche bei Sommertemperatur etwas erweicht, sonst aber, wenn gut ausgetrocknet, spröde ist, einen glänzenden, muscheligen Bruch zeigt, beim Reiben elektrisch wird und ein braunes, etwas zum Zusammenballen neigendes Pulver liefert. Ob das Chinioidin schon unter 100° förmlich schmilzt, hängt ganz von dem Grade des Austrocknens ab. Ist letzteres soweit als thunlich durchgeführt, so erweicht das Präparat bei dieser Temperatur nur wenig, dagegen gibt es Handelssorten genug, welche dabei so flüssig werden wie dünner Syrup. Von kaltem Wasser wird das Chinioidin nicht, leicht dagegen von verdünnten Säuren, Weingeist und Chloroform aufgenommen; letztere Lösungen reagiren alkalisch. Aus den Lösungen in verdünnten Säuren kann man durch leicht lösliche Salze, wie Salmiak, Natronsalpeter oder Kochsalz die amorphen Alkaloide als harzartige Masse abscheiden, während der etwa noch vorhandene Rest krystallisirbarer Basen gelöst bleibt. Die hinlänglich, d. h. bis zur genügend hellen Färbung verdünnte Lösung des Chinioidins in Weingeist oder Salzsäure gibt mit Chlorwasser und Ammoniak eine sehr schöne Thalleiochinreaction. Beim Kochen mit Wasser schmilzt das Chinioidin und wird, wenn auch nur in kleiner, doch in ausreichender Menge aufgenommen, um eine Trübung des Wassers beim Erkalten, sowie auf Zusatz von Natronlauge zu veranlassen.

Der Herapathit, welchen das Chinioidin mit Jod und Schwefelsäure liefert, unterscheidet sich von dem Chininherapathit durch seine Löslichkeit in 6 Th. kaltem Weingeist, so dass man seine Lösung zur Fällung und quantitativen Bestimmung des Chinins benützen kann, worüber unten beim Chinioidinsulfat Näheres.

Es ist schon oben bemerkt worden, dass das Chinioidin nur als ein Gemenge amorpher Chinaalkaloide zu betrachten sei. Neben diesem amorphen Chinin, Chinidin, Cinchonin, Cinchonidin, Diconchinin und Dicinchonin enthält es aber auch bald kleinere, bald grössere Mengen von Chinicin und Cinchonicin, welche beiden Verbindungen, wie früher gezeigt wurde, amorphe Umsetzungsproducte der soeben genannten Chinabasen sind und sich aus diesen im Gange der Fabrikationsoperationen gebildet haben.

Chinioidinsulfat wird unter diesen Umständen so wenig eine chemische Formel haben können, wie das Chinioidin selbst. Man wird es gewinnen durch Neutralisiren verdünnter Schwefelsäure mit zerkleinertem Chinioidin und Eindampfen der Lösung zur Trockne, wobei man ein braungelbes, in Wasser leicht lösliches Pulver von schwach saurer Reaction erhält. Dunkler gefärbt ist das Präparat, welches man aus der von allen krystallisirbaren Chinabasen in der früher beschriebenen Weise befreiten Mutterlauge von der Chininsulfatfabrikation durch directes Eindampfen zu gewinnen pflegt. Das Chinioidinsulfat dient nun auch zur Herstellung jener schon mehrfach erwähnten Lösung von Chinioidinherapathit, welche zur Chininbestimmung gebraucht wird. Man stellt sich diese Lösung dar, indem man 2 Th. Chinioidinsulfat in 8 Th. 5procentiger Schwefelsäure auflöst und dann eine Lösung von 1 Th. Jod und 2 Th. Jodkalium in 100 Th. Wasser allmälig und unter unausgesetztem Umrühren zufügt. Der entstandene Niederschlag wird durch Uebergiessen mit heissem Wasser zu einer harzigen Masse vereinigt, diese mit warmem Wasser gut ausgewaschen und schliesslich getrocknet. Löst man sie dann in ihrem 6fachen Gewicht warmem Weingeist von 90 Procent und nimmt den Verdunstungsrückstand dieser kalt filtrirten spirituösen Lösung in 5 Th. gleichstarken Alkohols auf, so hat man die gewünschte, zur Fällung von Chinin geeignete Lösung des Chinioidinherapathits.

Chinioidinhydrochlorat wird unter Benützung von Salzsäure statt Schwefelsäure in der gleichen Weise gewonnen wie das Sulfat und theilt auch dessen Eigenschaften.

Chinioidinborat, borsaures Chinioidin, ist sowohl in Holland, wie auch in Ostindien als Fiebermittel vielfach verwendet worden. Man bereitet es, indem man 2 Th. Chinioidin mit 1 Th. Borsäure und 20 Th. Wasser zum Kochen erhitzt, dann nach einigen Augenblicken Ruhe von den ausgeschiedenen harzartigen Theilen abgiesst, dieses kurze Aufkochen und Abgiessen von den neuen Ausscheidungen noch mehrmals wiederholt, die klare Flüssigkeit auf 2 Th. eindampft, nach 12stündigem Stehen bei höchstens 15° von den etwa ausgeschiedenen Borsäurekrystallen trennt und nun die Flüssigkeit entweder zur Syrupconsistenz verdampft und, auf Glasplatten gestrichen, eintrocknet, oder sofort bis zum gelblichen Pulver verdampft. Das so gewonnene Chinioidinborat ist in 3 Th. Wasser zu einer dunkelgelben Flüssigkeit löslich und soll etwa 54 Procent Chinioidin enthalten, was man durch Versetzen der Lösung mit Natronlauge, Ausschütteln mit Chloroform und Eindunsten dieses Auszuges ermittelt.

Chinioidincitrat erhält man durch Neutralisiren einer erwärmten, 10procentigen wässerigen Citronensäurelösung mit gepulvertem Chinioidin und Eindampfen der filtrirten Lösung zur Trockne als spröde, braune, hygroskopische Masse, welche ein gelbbraunes Pulver liefert, sich in 2 Th. Wasser, in Weingeist und Glycerin leicht löst.

Chinioidintannat kann man entweder gewinnen in der bei Chinintannat angegebenen Weise oder durch Fällen einer Mischung von 100 Th. *Tinctura Chinioidini* (1 in 10) mit 500 Th. Wasser durch eine Lösung von 50 Th. Tannin in 1000 Th. Wasser unter Zugabe einer genügenden Menge *Liquor Ammonii acetici*. Der Niederschlag vereinigt sich beim warmen Auswaschen zu einer gelbbraunen, amorphen Masse, welche sich kaum in Wasser löst.

**Minder wichtige Chinaalkaloide.** Wenn es auf der einen Seite geboten schien, die wichtigsten der Chinabasen nicht in der alphabetischen Reihenfolge zu bringen, sondern nach anderen Gesichtspunkten angeordnet nebst ihren Salzen, sonstigen Verbindungen und Derivaten voranzustellen, so dürfte es andererseits zweckmässig sein, bezüglich der weniger wichtigen Chinaalkaloide dem leitenden Principe des ganzen Werkes treu zu bleiben und hier wieder zur alphabetischen Ordnung zurückzukehren, so dass nicht nur die betreffenden Basen selbst, sondern auch deren Derivate gänzlich unabhängig von einander nach dem angedeuteten Princip eingereiht erscheinen.

A p o c h i n a m i n, $C_{19}H_{22}N_2O$, entsteht aus Chinamin durch Erhitzen mit concentrirter Salzsäure.

A r i c i n, $C_{23}H_{26}N_2O_4$, kommt neben Cusconin in der Cuscochinarinde vor. Seine glänzenden Prismen schmelzen bei 188°, lösen sich wenig in Wasser und Weingeist, leicht in Aether und Chloroform. Die Lösungen drehen das polarisirte Licht nach links. Seine Salze sind schwer löslich. Von concentrirter Schwefelsäure wird es mit gelbgrüner, von Salpetersäure mit dunkelgrüner Farbe gelöst. Weiteres s. bei C u s c o n i n.

C h e i r a m i d i n, $C_{22}H_{26}N_2O_4$, findet sich in *Remijia Purdieana;* bildet ein amorphes weisses Pulver, welches noch 1 Molekül im Exsiccator entweichendes Wasser enthält, bei 128° schmilzt, nicht in Wasser, aber in den anderen gewöhnlichen Lösungsmitteln sich auflöst, concentrirte Schwefelsäure gelb, später grün färbt und hornartige Salze bildet, die in Wasser gallertartig quellen.

C h e i r a m i n, $C_{22}H_{26}N_2O_4 + H_2O$, in der Rinde der nämlichen R e m i j i a enthalten, krystallisirt in Prismen, verliert sein Wasser bei 140°, schmilzt bei 233°. Wenig in Alkohol, leicht in Aether und Chloroform löslich. Bildet krystallisirbare Salze. Die Lösungen sind rechtsdrehend.

C h i n a m i c i n ist isomer mit Chinamin, jedoch amorph und entsteht, wenn dessen Sulfat auf 100° erhitzt wird.

C h i n a m i d i n, $C_{19}H_{24}N_2O_2$, entsteht aus Chinamin durch längeres Kochen mit verdünnter Schwefelsäure.

C h i n a m i n, $C_{19}H_{24}N_2O_2$, ist vorhanden in der Rinde von *Cinchona succirubra, C. officinalis, C. Calisaya javanica, C. Calisaya Ledgeriana, C. nitida, C. erythranta, C. erythroderma, C. rosulenta,* aus denen es in der für Chinin angegebenen Weise gewonnen werden kann. Seine langen, wolligen, wasserfreien Krystalle schmelzen bei 172°, lösen sich in 1500 Th. Wasser, 100 Th. Alkohol und 20 Th. Aether, sehr leicht bei Siedhitze in starkem Alkohol, Benzol und Petroläther. Es dreht das polarisirte Licht nach rechts, seine Lösungen fluoresciren nicht und geben auch keine Thalleiochinreaction.

C i n c h a m i d i n, $C_{19}H_{24}N_2O$, findet sich neben Homocinchonidin in den Mutterlaugen der Herstellung von Cinchonidin, wird durch Ammoniak niedergeschlagen, aus Alkohol umkrystallisirt, in Salzsäure gelöst und nun durch Natriumtartrat fractionirt gefällt, wo es die zuletzt ausfallenden Partien bildet, deren rein abgeschiedene Basis gegen 215° schmilzt. Es bildet farblose Blättchen und platte Nadeln, aus Alkohol krystallisirt kurze Säulen. Ist unlöslich in Wasser, schwer löslich in Aether, leicht löslich in Alkohol und Chloroform, dreht polarisirtes Licht nach links, gibt keine fluorescirenden Lösungen. Die Formel wird mitunter auch zu $C_{20}H_{26}N_2O$ angegeben.

C i n c h o c e r o t i n ist sowohl die Bezeichnung für eine braune Masse, welche sich aus dem heiss bereiteten alkoholischen Auszug der mit Kalkmilch eingetrockneten, gepulverten, südamerikanischen Calisayarinde absetzt, als auch der Name für einen aus jener braunen Masse gewonnenen, weissen, krystallinischen Körper.

C i n c h o l i n ist eine Basis, welche in den Mutterlaugen von der Chininsulfatdarstellung durch HESSE gefunden wurde und ein stark alkalisch reagirendes, blassgelbes Oel bildet; dieses ist destillirbar, wenig löslich in Wasser, aber leicht in Alkohol, Aether und Chloroform.

C i n c h o n a m i n, $C_{19}H_{24}N_2O$, findet sich in der von *Remijia Purdieana* herstammenden Sorte der *China cuprea* und soll angeblich toxische Eigenschaften besitzen. Es krystallisirt in wasserfreien, bei 185° schmelzenden, glänzenden Nadeln, welche sich kaum in Wasser und Petroläther, aber leicht in heissem Weingeist, Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff lösen. Die weingeistige Lösung ist rechtsdrehend. Mit Säuren bildet das Cinchonamin eine Reihe gut krystallisirter Salze.

C i n c h o t i n, $C_{19}H_{24}N_2O$, ist eine dem Handelscinchonin häufig noch beigemengte Basis, die man in den Cinchoninmutterlaugen, sowie in der *China cuprea*

findet und die synonym ist mit Hydrocinchonin. Es bildet kleine, glänzende Säulen, schmilzt bei 268°, löst sich in 1350 Th. Wasser, 90 Th. Alkohol und 534 Th. Aether, ist rechtsdrehend und liefert gut krystallisirbare Salze.

Concheiramidin, $C_{22}H_{26}N_2O_4 + H_2O$, ist also isomer mit Cheiramidin etc., und gleich diesen in der Rinde von *Remijia Purdieana* vorhanden. Es schmilzt bei 114°, ist in alkoholischer Lösung linksdrehend, löst sich in Schwefelsäure mit grüner Farbe und gibt krystallisirbare Salze.

Concheiramin theilt mit dem vorhergehenden das Vorkommen und die Zusammensetzung, ist jedoch wasserfrei. Ausnahmsweise ist auch ein Gehalt an Krystallwasser und Krystallalkohol beobachtet worden. Der Schmelzpunkt ist je nach diesem Gehalt zwischen 82 und 120° wechselnd. Die weingeistige Lösung ist rechtsdrehend. Die Salze krystallisiren gut.

Conchinamin, $C_{19}H_{24}N_2O_2$, ist ein steter Begleiter des Chinamins in nachgewachsener Rinde, besonders in der von *Cinchona succiruba* und *C. rosulenta*. Aus Alkohol krystallisirt die Base in langen, glänzenden, vierseitigen Prismen, schmilzt bei 121° und ist stark rechtsdrehend.

Concusconin, $C_{23}H_{26}N_2O_4 + H_2O$, ist auch eines der in *Remijia Purdieana* gefundenen Alkaloide, bildet derbe, monokline Krystalle, die sich nicht in Wasser, schwer in Weingeist, leicht in Aether und Chloroform lösen und mit Salpetersäure eine grüne Masse geben.

Cuprein gilt neuerdings als einer der beiden Bestandtheile des Homochinins, welches aus der von *Remijia pedunculata* stammenden Sorte *China cuprea* dargestellt wurde. Der andere ist Chinin. Man hat denn auch thatsächlich aus gleichen Molekülen der beiden ein mit Homochinin in allen Eigenschaften übereinstimmendes Alkaloid erhalten. Das Cuprein bildet farblose Prismen, schmilzt bei 191°, löst sich ohne Fluorescenz in verdünnter Schwefelsäure und gibt eine schwache Thalleiochinreaction.

Cuscamidin ist eine in der Rinde von *Cinchona Pelletierana* enthaltene Base, welche in farblosen Säulen krystallisirt, bei 218° schmilzt, sich leicht in Aether, Chloroform und heissem Weingeist löst und durch Salpetersäure schon in verdünnter Lösung gefällt wird.

Cuscamin kommt mit der eben genannten Basis zusammen vor, theilt im Allgemeinen deren Eigenschaften, wird aber nur in concentrirter Lösung durch Salpetersäure gefällt, löst sich in reiner Schwefelsäure mit gelber, in molybdänsäurehaltiger mit blauer Farbe auf.

Cusconidin findet sich neben Aricin und Cusconin in der Cuscochinarinde und kann aus ihr als blassgelbe, amorphe, harzartige Masse erhalten werden.

Cusconin, $C_{23}H_{26}N_2O_4 + 2H_2O$, gleichfalls in der Cuscochinarinde enthalten, woraus man es in Gestalt mattglänzender, weisser Blättchen erhält, welche beim Erwärmen ihr Wasser verlieren und bei 110° schmelzen. Es löst sich kaum in Wasser, in 35 Th. Aether, leicht in Alkohol, Aceton und Chloroform. Die Lösungen drehen den polarisirten Lichtstrahl nach links. Das Sulfat ist nicht krystallisirbar, sondern amorph und scheidet sich aus den Lösungen gallertartig ab. In schwach erwärmte molybdänsäurehaltige Schwefelsäure eingetragen, ruft es gleich dem Aricin intensive Blaufärbung hervor.

Dicinchonin, $C_{38}H_{44}N_4O_2$, findet sich hauptsächlich in der Rinde von *Cinchona rosulenta* und *succirubra*, vorzugsweise in der dünner Zweige, wurde bis jetzt nur amorph erhalten und gibt keine Thalleiochinreaction, ist rechtsdrehend.

Diconchinin, $C_{40}H_{46}N_4O_3$ ?, kommt zusammen mit vorigem vor, scheint auch ein ständiger Begleiter von Chinin und Chinidin zu sein. Es ist amorph, gibt eine fluorescirende schwefelsaure Lösung, ist rechtsdrehend und gibt mit Ammoniak und Chlorwasser eine Grünfärbung. Alle seine Salze sind amorph.

Dihomocinchonin, $C_{38}H_{44}N_4O_2$, gleichfalls in *Cinchona rosulenta* gefundene Basis, amorph, wie auch ihre Salze; ist rechtsdrehend. Wird vielfach als identisch mit Dicinchonin betrachtet.

Homochinin, $C_{19}H_{22}N_2O_2$. Die Ansichten über diesen aus der von *Remijia pedunculata* stammenden Sorte von *China cuprea* gewonnenen Körper gehen sehr auseinander. Einerseits wird derselbe als selbstständiges, aus wasserhaltigem Aether in Prismen oder Blättchen dort mit 2, hier mit 1 Molekül Wasser krystallisirendes Alkaloid beschrieben, welches bei 177° schmilzt, sich leicht in Alkohol und Chloroform, schwer in Aether löst und dessen schwefelsaure Lösung fluorescirt, auch eine Thalleiochinreaction gibt.

Andererseits wird, wie unter „Cuprein" schon erwähnt, das Homochinin für eine Verbindung gleicher Moleküle Cuprein und Chinin erklärt, welches letztere aus der Lösung eines Salzes nach vollständiger Fällung desselben durch Natronlauge sich mit Aether ausschütteln lasse, so dass nur Cuprein übrig bleibe. Endlich wird zur Vollendung der Confusion auch behauptet, das Homochinin gehe durch Natronlauge in Chinin über und sei als Anhydrid des letzteren zu betrachten.

Homocinchonidin, $C_{19}H_{22}N_2O$, dürfte sich als selbstständiger Körper kaum mehr retten lassen, trotz der Angaben von HESSE, welcher es in einigen javanischen Chinarinden, sowie in der Rinde von *Cinchona rosulenta* gefunden hatte, sondern wird nicht sowohl isomer, als geradezu identisch mit Cinchonidin sein.

Homocinchonin, $C_{19}H_{22}N_2O$, ebenfalls von HESSE in der Rinde von *Cinchona rosulenta* aufgefunden, scheint in gleicher Weise mit Cinchonin identisch zu sein.

Hydrochinidin, $C_{20}H_{26}N_2O_2 + 2^1/_2 H_2O$, findet sich in der Mutterlauge von der Chinidindarstellung. Es kann in leichtverwitternden Prismen erhalten werden, welche bei 168° schmelzen, sich leicht in heissem Weingeist und Chloroform, schwieriger in Aether lösen, eine fluorescirende Lösung in verdünnter Schwefelsäure und ausgesprochene Thalleiochinreaction geben. Die Basis ist beständiger gegen Kaliumpermanganat als das Chinidin.

Hydrochinin, $C_{20}H_{26}N_2O_2$, findet sich in den Mutterlaugen von der Chininfabrikation und wird aus diesen, sowie aus seinen Salzlösungen durch Ammoniak in weissen, amorphen Flocken gefällt, welche bald krystallinisch werden und bei 168° schmelzen. Es ist leicht löslich in Weingeist und Aether. Sein Drehungsvermögen für polarisirtes Licht ist quantitativ von dem des Chinins verschieden, so dass die optische Bestimmung des Cinchonidingehaltes im Chininsulfat des Handels bei gleichzeitigem Vorhandensein von Hydrochinin sehr erschwert wird. Es ist in saurer Lösung ziemlich widerstandsfähig gegen Kaliumpermanganat, liefert eine fluorescirende Sulfatlösung und gibt Thalleiochinreaction.

Hydrocinchonidin, $C_{19}H_{24}N_2O$, wurde von HESSE als eine besondere, in den käuflichen Cinchonidin- und Homocinchonidinpräparaten vorkommende Basis nebst ihren Salzen beschrieben, später jedoch als identisch mit Cinchonidin erkannt (s. d.).

Hydrocinchonin, $C_{19}H_{24}NO$, ist synonym mit Cinchotin (s. d.).

Hydroconchinin ist synonym mit Hydrochinidin (s. d.).

Javanin. So wurde ein Alkaloid bezeichnet, welches man aus der Rinde der javanischen Varietät von *Cinchona Calisaya* erhalten hat. Aus Wasser sich in rhombischen Blättchen abscheidend, wird es von verdünnter Schwefelsäure mit lebhaft gelber Farbe aufgenommen.

Paricin, $C_{16}H_{18}N_2O$, ist ein Begleiter des Chinamins in der Rinde von *Cinchona succirubra*. Es bildet ein blassgelbes amorphes Pulver, welches angeblich seine anfängliche leichte Löslichkeit in Aether mit der Zeit verlieren soll.

Paytamin, ist eine in Aether leicht lösliche amorphe Basis, welche sich in der weissen Chinarinde von Payta neben

Paytin, $C_{21}H_{24}N_2O + H_2O$, vorfindet. Letzteres krystallisirt in farblosen Säulen, welche bei 156° schmelzen, sich wenig in Wasser, leicht in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol und Petroläther auflösen. Diese Basis ist linksdrehend.

Wie sich aus dieser ganzen Abhandlung ergibt, sind die Angaben bezüglich der meisten dieser Chinaalkaloide noch schwankend, die Formeln theilweise unsicher,

die Meinungen in einzelnen Punkten widerstreitend. Völlige Klarheit wird in dieses ganze Capitel erst dann kommen können, wenn die innere Molekularstructur der Chinabasen einmal klar erkannt und damit fester wissenschaftlicher Boden zum Aufbau richtiger Anschauungen über die gegenseitigen Beziehungen derselben gewonnen ist. Vulpius.

**Chinagerbsäure.** Die Königschina enthält eine von der Galläpfelgerbsäure verschiedene Gerbsäure in geringen Mengen. Zu ihrer Darstellung wird die Rinde mit Wasser ausgekocht, aus dem Decoct durch Magnesia das Chinaroth abgeschieden und dann mit Bleizucker gefällt. Der Niederschlag wird mit $H_2 S$ zerlegt, wobei Chinovasäure und etwas Chinaroth beim Pb S bleiben, die abfiltrirte Flüssigkeit mit Bleiessig gefällt und der Niederschlag mit Essigsäure behandelt, wobei das letzte Chinaroth ungelöst zurückbleibt. Das essigsaure Filtrat wird mit Ammoniak und Bleiacetat gefällt, nochmals durch $H_2 S$ zerlegt und endlich das Filtrat im Vacuum verdunstet. Die Chinagerbsäure bildet eine sehr hygroskopische gelbe Masse, absorbirt lebhaft Sauerstoff, namentlich bei Gegenwart von Alkalien. Zerfällt beim Kochen mit verdünnter Salzsäure in Zucker und Chinaroth.

Nach SCHWARZ käme ihr die Formel $C_{14} H_8 O_9 + 2 H_2 O$ zu. Nach REICHARDT enthält die Rinde 2—3 Procent der Säure. Ganswindt.

**Chinagras** (Tchou Ma), eine der wichtigsten südasiatischen und chinesischen Nesselfasern, wird aus dem Baste von *Böhmeria nivea Gaud. (Urtica nivea L.)*, abgeschieden. Die Rohfaser oder der Bast ist fast immer gelblich oder gelbbraun (ähnlich der Jute), glänzend, biegsam, ausserordentlich zähe und fest, aus schmalen faserigen Bändchen und dünnen Fasern zusammengesetzt und gar nicht verholzt. Weder schwefelsaures Anilin, noch Phloroglucin und Salzsäure verursachen eine Färbung. Aus dem Baste, der in Indien, im Sunda-Archipel und in China als Rohstoff zu Seilen, Bindfaden etc. Verwendung findet, wird durch ein complicirtes Verfahren das cotonisirte Chinagras gewonnen, das in China und neuestens auch in Europa wegen seiner ausgezeichneten Eigenschaften zu feinen seideglänzenden Leinwanden, zu Gazestoffen u. s. w. verarbeitet wird. Es besteht aus blendend weissen, sehr feinen, ungemein glänzenden Fasern, die sich aus einzelnen Bastzellen, resp. Fragmenten derselben und kleinen Bastzellengruppen zusammensetzen.

Fig. 140.

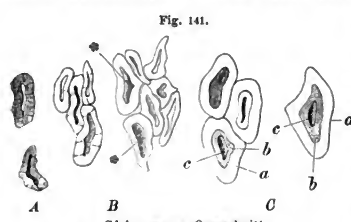


Chinagras, Längsansicht. *A* und *B* in Wasser, *C* nach Behandlung mit Kupferoxydammoniak. *A* weitlichtige Mittelstücke, *B* Endstück, *f* Quetschfalten, *r* Längsrisse, *l* Lumen.

Die Bastzellen sind über 2 dcm lang, 0.02—0.08 mm breit (zumeist 0.03 bis 0.0408 mm), verschieden weitlumig und mit dick abgerundeten Enden versehen. Im cotonisirten Chinagras sind die Zellen in Folge der Bearbeitung vielfältig geknickt und gequetscht; die Wände zeigen daher höchst auffällige Falten (Fig. 140 *A*, *f*), ferner Risse und Spalten (*r*), die mit dunkleren Querlinien sich kreuzen; das Lumen enthält blassgelbe granulöse Massen und erscheint fein längsstreifig. Gegen die Spitze zu wird das Lumen schmal und geht schliesslich in eine Linie über. In Jod färbt sich die Faser gelb, der Inhalt goldbraun, sehr selten so dunkel dass man ihn als blauschwarz ansehen kann. In Kupferoxydammoniak quillt die Bastzelle unter Bläuung mächtig auf, ohne aber Tonnenfiguren zu zeigen oder sich vollständig aufzulösen. Mit Jod und Schwefelsäure behandelt, zeigt die Faser einen breiten, aber wenig angegriffenen, gelbgrünen Innenschlauch, der von der blauen, wulstig aufgetriebenen Aussenschichte (Cellulose) spiralig umlagert ist (Fig. 140 *C*). Diese Art der Celluloselösung in Schwefelsäure ist sehr charakteristisch.

Die Querschnitte (Fig. 141) sind theils einzeln, theils zu 4—8 vereinigt; die Verbindung ist eine lose. Die Contouren sind länglich, unregelmässig polygonal, stellenweise abgerundet; in der Querschnittsfläche ist mitunter eine schwache Schichtung angedeutet, dagegen sind viele radiale Sprunglinien und Spalten (Fig. 141, *A*) deutlich wahrnehmbar; an vielen Fasern zeigt der Contour eine vorgezogene, an einer Längsseite liegende Spitze. Mit Jod- und Schwefelsäure behandelt (Fig. 141 *C*) werden die Querschnitte blau und zeigen keine gelbe Umrandung (Mittellamelle). Eine nähere Untersuchung weist folgende Schichten auf: Zu äusserst findet sich ein breiter, dunkelblauer, nicht geschichteter zerfliessender Saum (Fig. 141 *C, a*), in der Längsansicht die spiralig gelagerte Aussenschichte, der eine lichtblaue, deutlich geschichtete, schmälere Partie (Fig. 141 *C, b*) umschliesst. Diese ist wieder durch den Innenschlauch, der stellenweise durch gelblichgrüne Färbung auffällig wird, begrenzt. Das Lumen ist entweder gänzlich durch die gequollenen Schichten ausgefüllt, oder es wird von goldgelb gefärbten Inhaltskörpern erfüllt.

Fig. 141.




Chinagras, Querschnitt.
*A* und *B* in Wasser, *A* Einzelquerschnitte mit Demolirungserscheinungen, *B* Querschnittgruppen (bei * gelber granulöser Inhalt). *C* nach Behandlung mit Jod und Schwefelsäure. — *C a* tiefblauer, ungeschichteter Mantel, *b* hellblaue geschichtete Partie, *c* Lumen mit gelbgrünem Saum und goldgelbem Inhalt.

Morphologie und Chemismus der Chinagrasfaser haben auch die Ramiefaser *(Böhmeria tenacissima Gaud.)* und die Fasern der europäischen Nesselpflanzen mit der erstgenannten gemein. Nach v. HÖHNEL bezeichnen Chinagras und Ramiéfaser ein und dieselbe Faser. Von der Baumwolle und dem Flachs unterscheidet sich das Chinagras durch die Grösse und Form der Querschnitte; am ähnlichsten sieht dem Chinagras die Roafaser, deren Querschnitte aber durch reguläre Radialstreifung und deutliche, scharfe, concentrische Schichtung charakterisirt sind.

Literatur. S. Baumwolle, pag. 177; ferner v. Höhnel, die Mikroskopie der technisch verwendeten Faserstoffe. T. F. Hanausek.

**Chinaldin** = Methyl-Chinolin.

**Chinamicin, Chinamidin und Chinamin,** s. Chinaalkaloide, pag. 695.

**Chinaöl,** ein volksth. Name für *Balsamum Peruvianum.*

**Chinapomade.** Eine durch Zusatz von Chinarindenextract braun erscheinende Haarpomade. Im Laufe der Zeit hat sich die Bezeichnung Chinapomade auf jede braun gefärbte Pomade übertragen, selbst auf solche, welche keine Spur von Chinaextract enthalten.

## Berichtigungen.

Seite 163, Zeile 11 von unten soll es heissen: Baseblau, nicht Basenblau.
„ 259, „ 1 „ oben „ „ statt: „einen weissen, keinen braunen Niederschlag", heissen: eine weisse Trübung, keinen braunen Niederschlag".
„ 259, „ 10 „ „ „ „ statt „Trioxychlorid" heissen: „Monoxychlorid".
„ 427, „ 25 „ unten ist „Cocoa (engl.)" zu streichen.



Druck von Gottlieb Gistel & Comp., Wien, I., Augustinerstrasse 12.

